



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประจำปี 2560

สุชิน เขียวเนตร

เชษฐลักษณะณ์ กลิ่นมาลี

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ประจำปีงบประมาณ 2560



รายงานวิจัยสถาบัน

เรื่อง

แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประจำปี 2560

สุชิน เขียวเนตร

เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี

งานวิจัยสถาบันฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ประจำปีงบประมาณ 2560

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
ชื่อผู้วิจัย	นายสุชิน เขียวเนตร ผู้ทำวิจัย นายเชษฐลักษณะณ์ กลิ่นมาลี ผู้ร่วมทำวิจัย
หน่วยงาน	ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อศึกษาสภาพการให้บริการความเร็วของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แต่ละจุด และเพื่อนำเสนอแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงประสิทธิภาพการให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยฯ โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยลงพื้นที่สำรวจจุดอุปสรรคสำหรับให้บริการระบบเครือข่ายที่เป็นโหนดหลัก โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจได้แก่ ซอฟต์แวร์วัดประสิทธิภาพความเร็วของระบบเครือข่ายที่ชื่อว่า J-Perf และตรวจสอบความเร็วในการสื่อสารของระบบเครือข่ายจากภายในออกสู่ภายนอกมหาวิทยาลัยฯ ผ่านเว็บไซต์ Speed Test เพื่อให้ได้ข้อมูลการให้บริการของอุปกรณ์และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ขณะให้บริการระบบเครือข่าย ที่จะนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯ ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจปรับปรุง และพัฒนาระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯ ช่วยประเมินความเสี่ยงอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่จะชำรุดที่จะเกิดขึ้นได้จากอายุการใช้งานที่ยาวนาน จากการวิจัย ผู้วิจัยลงพื้นที่สำรวจ และทำการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์เครือข่ายหลักจากหน่วยงานต่างๆ จำนวน 16 โหนด ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์อายุการใช้งานของอุปกรณ์หลัก ทดสอบความเร็วของอุปกรณ์ด้วยเครื่องมือทดสอบความเร็วระบบเครือข่าย ทำแผนผังอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่เชื่อมต่ออุปกรณ์เครือข่ายหลัก ของหน่วยงานต่างๆ การรวบรวมข้อมูลที่จะเป็นสาเหตุของอุปกรณ์ที่จะทำให้เกิดปัญหาได้ในอนาคตหากไม่ได้รับการแก้ไข จากการสำรวจพบว่าอุปกรณ์เครือข่ายหลักทั้ง 16 โหนด ทั้งระดับคณะและระดับหน่วยงานสามารถรับส่งข้อมูลที่มีความเร็วสูงสุดที่ 1 Gbps มีหน่วยงานที่สามารถใช้งานได้ครบทั้ง 15 โหนดหลัก และ 1 โหนดหลัก ที่มีปัญหาไม่สามารถใช้งานได้แต่ปัญหาที่พบคืออุปกรณ์ภายในอาคารหรือหน่วยยังไม่รองรับการเชื่อมต่อเครือข่ายได้ที่ความเร็ว 1 Gbps และมีอายุการใช้งานที่เป็นเวลายาวนานมากจึงทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อได้หรือเชื่อมต่อได้แต่ช้ามาก อุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย และระบบเครือข่ายสาย เริ่มใช้งานมาแล้วประมาณ 12 ปี ส่วนมากได้รับการปรับปรุง

ระบบใหม่แล้วเป็นบางส่วน และมีบางโหนดที่ต้องปรับปรุงเพื่อปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ประสิทธิภาพ และรองรับการเชื่อมต่อที่มีความเร็ว 1 Gpbs เป็นอย่างต่ำและเท่าเทียมกันทุกพื้นที่การให้บริการ การทดสอบความเร็วได้ข้อมูลอุปกรณ์ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

จากการดำเนินการดังกล่าวมีแนวทางต้องปรับเปลี่ยนและปรับปรุงอุปกรณ์ต้องการปรับเปลี่ยน และปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามที่จะทำให้แล้วเสร็จในปีเดียวต้องใช้งบประมาณพร้อมติดตั้งราคา 1,779,600 บาท จะครอบคลุมทุกพื้นที่การให้บริการระบบเครือข่ายที่มีความเร็ว 1 Gpbs

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยฉบับนี้ ได้รับการสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณทุนอุดหนุนการวิจัยสถาบัน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560 เพื่อเป็นการส่งเสริมให้บุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ได้ทำการศึกษาวิจัยสถาบันให้เกิดการพัฒนาที่เป็นประโยชน์ของแต่ละหน่วยงานในสังกัด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณกองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เป็นอย่างสูงที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ผ่องลักษณ์ จิตต์การุณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ สุวรรณราช ผู้ช่วยอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ/ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง และแนวทางในการทำวิจัยและเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ กองนโยบายและแผน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ที่สนับสนุนเงินอุดหนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่นักวิชาการคอมพิวเตอร์ หน่วยงานต่างๆ บุคลากรของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินจัดทำกรวิจัย และขอขอบพระคุณผู้ใช้บริการทุกท่านที่ได้สละเวลาให้ข้อมูลและลงพื้นที่สำรวจ

นายสุชิน เขียวเนตร
ผู้ทำวิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ปัญหาการวิจัย	3
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ประวัติความเป็นมาของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	6
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการให้บริการ	10
ทฤษฎีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
3 วิธีดำเนินการวิจัย	33
การรวบรวมแหล่งข้อมูล	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	33
การเก็บรวบรวมข้อมูล	35
การวิเคราะห์ข้อมูล/สถิติที่ใช้	35
4 ผลการวิจัย	123
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	125

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ
	สรุปผลการวิจัย
	อภิปรายผลการวิจัย
	ข้อเสนอแนะ
บรรณานุกรม	137
ภาคผนวก	138
	- แบบบันทึกผลการทดสอบ
	- อุปกรณ์ทดสอบความเร็วการส่งข้อมูล
	- อุปกรณ์ที่ต้องการในการปรับปรุงระบบเครือข่ายให้เพื่อรองรับความเร็วสูง
	- เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ ประจำปีพ.ศ. 2560 กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม
ประวัติผู้วิจัย	146

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลรายชื่อหน่วยงานที่ทำการทดสอบระบบ จำนวน 16 หน่วยงาน	37
ตารางที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	44
ตารางที่ 3 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	44
ตารางที่ 4 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	44
ตารางที่ 5 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	49
ตารางที่ 6 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	49
ตารางที่ 7 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	49
ตารางที่ 8 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	55
ตารางที่ 9 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	56
ตารางที่ 10 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	56
ตารางที่ 11 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	62
ตารางที่ 12 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	62
ตารางที่ 13 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	63
ตารางที่ 14 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	68
ตารางที่ 15 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	68
ตารางที่ 16 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	69
ตารางที่ 17 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	74
ตารางที่ 18 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	75
ตารางที่ 19 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	75
ตารางที่ 20 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	79
ตารางที่ 21 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	79
ตารางที่ 22 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	79
ตารางที่ 23 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	84
ตารางที่ 24 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	84
ตารางที่ 25 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	85
ตารางที่ 26 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	89
ตารางที่ 27 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 28 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	90
ตารางที่ 29 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	94
ตารางที่ 30 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	94
ตารางที่ 31 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	94
ตารางที่ 32 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	99
ตารางที่ 33 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	99
ตารางที่ 34 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	99
ตารางที่ 35 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	104
ตารางที่ 36 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	104
ตารางที่ 37 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	104
ตารางที่ 38 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	109
ตารางที่ 39 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	109
ตารางที่ 40 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	109
ตารางที่ 41 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	114
ตารางที่ 42 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	114
ตารางที่ 43 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	114
ตารางที่ 44 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	118
ตารางที่ 45 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	119
ตารางที่ 46 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	119
ตารางที่ 47 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน	124
ตารางที่ 48 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps	124
ตารางที่ 49 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf	125
ตารางที่ 50 สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่าย ระดับหน่วยงาน	127
ตารางที่ 51 สรุปรวมราคาอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายสายๆ	131
ตารางที่ 52 สรุปรายการอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายๆ	131
ตารางที่ 53 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาการจัดการ	132

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 54 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	132
ตารางที่ 55 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะครุศาสตร์	132
ตารางที่ 56 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	133
ตารางที่ 57 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร	133
ตารางที่ 58 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม เทคโนโลยีอุตสาหกรรม	133
ตารางที่ 59 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	134
ตารางที่ 60 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)	134
ตารางที่ 61 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารมหาวชิราลงกรณ์	134
ตารางที่ 62 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม การศึกษาพิเศษ	135
ตารางที่ 63 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม กองพัฒนานักศึกษา	135
ตารางที่ 64 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม โรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)	135
ตารางที่ 65 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	135
ตารางที่ 66 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สถาบันวิจัยและพัฒนา	136
ตารางที่ 67 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารที่ปวิชญ์สำนักงานอธิการบดี	136
ตารางที่ 68 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักศิลปวัฒนธรรม	136

สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1	ผังระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	9
ภาพที่ 2	แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card - NIC)	11
ภาพที่ 3	โครงสร้างแบบดาว (Star Topology)	12
ภาพที่ 4	โครงสร้างแบบบัส (Bus Topology)	13
ภาพที่ 5	โครงสร้างแบบแหวน (Ring Topology)	13
ภาพที่ 6	อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Hub และ Switch	17
ภาพที่ 7	สาย UTP (Unshield Twisted Pair)	17
ภาพที่ 8	TIA/EIA586A	18
ภาพที่ 9	TIA/EIA586B	18
ภาพที่ 10	สายไขว้ (Crossover Cable)	18
ภาพที่ 11	Patch Panel	20
ภาพที่ 12	การใช้ Patch Panel	20
ภาพที่ 13	ตัวรับ RJ45 (Outlet)	20
ภาพที่ 14	การใช้ Outlet	21
ภาพที่ 15	การจัดการตู้ RACK	21
ภาพที่ 16	ระยะและความเร็วของจุดติดตั้ง AccessPoint(AP)	29
ภาพที่ 17	ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	36
ภาพที่ 18	ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม	36
ภาพที่ 19	ค่าเฉลี่ยระดับหน่วยงาน	38
ภาพที่ 20	ค่าเฉลี่ยระดับคณะ	39
ภาพที่ 21	ผังระบบเครือข่ายคณะวิทยาการจัดการ	42
ภาพที่ 22	ภาพการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอาคารต่างๆ คณะวิทยาการจัดการ	43
ภาพที่ 23	ผลทดสอบ Switch HP MS ---> Server	45
ภาพที่ 24	แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet คณะวิทยาการจัดการ	45
ภาพที่ 25	แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	46
ภาพที่ 26	อุปกรณ์เครือข่ายอาคารอาคารปกเกล้า	46
ภาพที่ 27	การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	47

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 28 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	48
ภาพที่ 29 ผลทดสอบ Switch HP Huso ---> Server	50
ภาพที่ 30 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	50
ภาพที่ 31 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	51
ภาพที่ 32 อุปกรณ์โซน B	51
ภาพที่ 33 อุปกรณ์โซน B	52
ภาพที่ 34 อุปกรณ์โซน A	52
ภาพที่ 35 การเชื่อมต่อฝั่งระบบเครือข่ายส่วนวงจันทร์	53
ภาพที่ 36 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายส่วนวงจันทร์อาคารต่างๆ	54
ภาพที่ 37 ผลทดสอบ Switch HP Wangjan5 ---> Server	56
ภาพที่ 38 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	57
ภาพที่ 39 อุปกรณ์ห้องสมุดอาคาร2	57
ภาพที่ 40 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร4	57
ภาพที่ 41 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร	58
ภาพที่ 42 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร2 (กระจายภายในห้อง+ตึก AV)	58
ภาพที่ 43 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร1	58
ภาพที่ 44 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร2	59
ภาพที่ 45 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร4	59
ภาพที่ 46 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล	59
ภาพที่ 47 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	60
ภาพที่ 48 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอาคารต่างๆ กลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์ฯ	51
ภาพที่ 49 ผลทดสอบ Switch HP SCI ---> Server	63
ภาพที่ 50 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	63
ภาพที่ 51 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	64
ภาพที่ 52 รูปอุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทย์สโมสร (ห้องธุรการชั้น1)	64
ภาพที่ 53 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทย์สโมสร (ประจำชั้น1-2-3-4)	64
ภาพที่ 54 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทย์สโมสร (ประจำชั้น1-2-3-4)	65

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 55 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล	65
ภาพที่ 56 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร	66
ภาพที่ 57 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร	67
ภาพที่ 58 ผลทดสอบ Switch HP kaset ---> Server	69
ภาพที่ 59 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	69
ภาพที่ 60 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	70
ภาพที่ 61 อุปกรณ์เครือข่ายห้องไฟฟ้าชั้น 1	70
ภาพที่ 62 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 1	70
ภาพที่ 63 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 2	71
ภาพที่ 64 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 3	71
ภาพที่ 65 อุปกรณ์ WIFI ลานเอกประสงค์ชั้น1	71
ภาพที่ 66 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	72
ภาพที่ 67 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาคารต่างๆ	73
ภาพที่ 68 ผลทดสอบ Switch HP Techno ---> Server	75
ภาพที่ 69 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	76
ภาพที่ 70 อุปกรณ์เครือข่าย อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแห่งใหม่	76
ภาพที่ 71 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	77
ภาพที่ 72 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	78
ภาพที่ 73 ผลทดสอบ Switch HP eLib ---> Server	79
ภาพที่ 74 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	80
ภาพที่ 75 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	80
ภาพที่ 76 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	81
ภาพที่ 77 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	81
ภาพที่ 78 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	81
ภาพที่ 79 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ(อาคารเรียนรวม)	82
ภาพที่ 80 อาคารข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)	83
ภาพที่ 81 ผลทดสอบ chlearnprageet ---> Server	85

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 82 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	85
ภาพที่ 83 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	86
ภาพที่ 84 อุปกรณ์โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)	86
ภาพที่ 85 การเชื่อมต่อฝั่งระบบเครือข่ายอาคารมหาวชิราลงกรณ์	87
ภาพที่ 86 อาคารมหาวชิราลงกรณ์	88
ภาพที่ 87 การทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต	90
ภาพที่ 88 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	90
ภาพที่ 89 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	91
ภาพที่ 90 อุปกรณ์ชั้น 2 ห้องพักอาจารย์	91
ภาพที่ 91 การเชื่อมต่อฝั่งระบบเครือข่ายการศึกษาพิเศษ	92
ภาพที่ 92 อาคารการศึกษาพิเศษ	93
ภาพที่ 93 ผลทดสอบ Switch Cisco speedu ---> Server	95
ภาพที่ 94 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	95
ภาพที่ 95 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	96
ภาพที่ 96 อุปกรณ์ชั้น 2 (ห้องสมุด)	96
ภาพที่ 97 การเชื่อมต่อฝั่งระบบเครือข่ายกองพัฒนานักศึกษา	97
ภาพที่ 98 กองพัฒนานักศึกษา	98
ภาพที่ 99 ผลทดสอบ Switch HP StudentUnion ---> Server	100
ภาพที่ 100 ผลการทดสอบองพัฒนานักศึกษา	100
ภาพที่ 101 ผลการทดสอบองพัฒนานักศึกษา	101
ภาพที่ 102 ผลการทดสอบองพัฒนานักศึกษา	101
ภาพที่ 103 การเชื่อมต่อฝั่งระบบเครือข่ายโรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)	102
ภาพที่ 104 โรงเรียนสาธิตพิบูล(ส่วนสนามบิน)	103
ภาพที่ 105 ผลทดสอบ Switch Cisco Satid ---> Server	105
ภาพที่ 106 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	105
ภาพที่ 107 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	106
ภาพที่ 108 อุปกรณ์อาคาร A	106

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 109 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ	107
ภาพที่ 110 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์)	108
ภาพที่ 111 ผลทดสอบ Switch Cisco IT ---> Server	110
ภาพที่ 112 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	110
ภาพที่ 113 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	110
ภาพที่ 114 อุปกรณ์ห้องเก็บของชั้น 1 (ห้องสำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)	111
ภาพที่ 115 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชั้น 1 (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)	111
ภาพที่ 116 อุปกรณ์ห้องซ่อมบำรุง ชั้น 1 (ห้องสำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)	111
ภาพที่ 117 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา	112
ภาพที่ 118 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา	113
ภาพที่ 119 ผลทดสอบ Switch HP Wijai ---> Server	115
ภาพที่ 120 ผลทดสอบความเร็ว	115
ภาพที่ 121 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 1 สถาบันวิจัยและพัฒนา	115
ภาพที่ 122 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายโหนดอาคารที่ปวิชญ์สำนักงานงานอธิการบดี	116
ภาพที่ 123 โหนดอาคารที่ปวิชญ์สำนักงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)	117
ภาพที่ 124 ผลทดสอบ Switch Cisco TP ---> Server	119
ภาพที่ 125 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	120
ภาพที่ 126 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	120
ภาพที่ 127 อุปกรณ์ห้องเครือข่ายอาคารที่ปวิชญ์ ชั้น1	120
ภาพที่ 128 อุปกรณ์ห้องการเงิน	121
ภาพที่ 129 อุปกรณ์ห้องกองบริการการศึกษา	121
ภาพที่ 130 อุปกรณ์ห้องเรียนรวม	121
ภาพที่ 131 อุปกรณ์ห้องงานสภา	122
ภาพที่ 132 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)	123
ภาพที่ 133 สำนักศิลปะสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)	123
ภาพที่ 134 ผลทดสอบ Switch Cisco WangchanAOC ---> Server	125

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 135 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	125
ภาพที่ 136 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet	126
ภาพที่ 137 อุปกรณ์อาคารสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)	126

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหาที่ทำวิจัย

การใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม มีปริมาณการใช้งาน มีการขยายเครือข่ายภายในองค์กรกระจายไปทุกห้องในทุกอาคาร และในยุคของคลาวด์ (Cloud) ผู้ใช้งานได้ทุกอย่างไปเก็บไว้บนระบบอินเทอร์เน็ต ปัญหาสำคัญคือความเร็วของการใช้งาน คุณภาพความเร็วจัดว่าเป็นปัจจัยสำคัญต่อการใช้งานอุปกรณ์ของผู้ใช้งาน (User) ทุกคน เชื่อมต่อกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณมากมายหลายยี่ห้อต่างมาตรฐานกันปัญหาที่ตามมา คือ ปัญหาความเร็วที่มาจากบริการออกแบระบบและการบริหารจัดการของผู้ดูแลระบบที่จะสามารถระบุปัญหาการเชื่อมต่อในแต่ละจุดว่าเกิดจากจุดเชื่อมต่อใดที่จะทำให้เกิดปัญหาในอนาคต ลงทุนการปรับปรุงระบบเครือข่ายที่ดีที่สุดเท่าไรที่จะเพียงพอต่อการใช้งานแต่ละผู้ใช้งาน ซึ่งมหาวิทยาลัยฯ มีคณะ สถาบัน สำนัก กอง ศูนย์ ต่างๆ รวมทั้งหมด 24 หน่วยงาน มีบุคลากรที่เป็นข้าราชการ ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ พนักงานมหาวิทยาลัย พนักงานประจำ ตามสัญญา ที่ดำเนินงานจำนวนไม่น้อยกว่า 720 คน ซึ่งจะทำงานเกี่ยวข้องการใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีนักศึกษาจำนวนไม่น้อยกว่า 3,000 คนต่อช่วงเวลาเรียนที่ใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และหน่วยงานภายนอกที่เป็นภาครัฐ และเอกชนที่เข้ามาใช้สถานที่ฝึกอบรมเรียนรู้ซึ่งทรัพยากรที่สำคัญและขาดไม่ได้ คือ การใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้รับการจัดให้ดูแลและให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม โดยแบ่งพื้นที่บริการออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้ พื้นที่ให้บริการส่วนวังจันทร์ ส่วนทะเลแก้ว และส่วนสนามบิน การออกแบระบบเครือข่ายเพื่อให้รองรับการเชื่อมต่อจำนวนมากเพื่อใช้งานการจัดการการศึกษา และการบริหารงานของมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างศักยภาพในการบริหารและจัดการการศึกษาระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งได้ดำเนินการวางระบบเครือข่ายสารสนเทศ (Intranet) ภายในระหว่างหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นระบบเดียวกันเพื่อให้บริการแก่ ผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา รวมถึงบุคคลภายนอกให้สามารถใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในเรียนการสอน การค้นคว้าวิจัยได้ระดับดี และมีประสิทธิภาพ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2547 ได้มีการแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามใหม่ โดยเปลี่ยนชื่อจากศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ สังกัดสำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามจนถึงปัจจุบัน

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 ได้ขยายระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย พื้นที่ให้บริการส่วนทะเลแก้วนิเวศ

ปีงบประมาณ พ.ศ.2551 ได้เริ่มพัฒนาระบบตรวจสอบสิทธิ์และจัดเก็บข้อมูลการจราจรทางเครือข่าย (iPASSPORT) เพื่อใช้งานภายในมหาวิทยาลัยและจำหน่ายให้แก่หน่วยงานภายนอก

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ได้ขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ความเร็ว 1 Gbps ไปยังโรงเรียนสาธิตพิบูลฯ พื้นที่ให้บริการส่วนวังจันทน์และส่วนสนามบิน

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ได้ดำเนินการ ติดตั้งอุปกรณ์ค้นหาเส้นทางอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Cisco Router ASR1002) ที่สามารถรองรับการใช้งานได้ตั้งแต่ 1,000 Mbps ไปจนถึง 10,000 Mbps

ปีงบประมาณ พ.ศ.2559 ได้มีการขยายการให้บริการไปยังอาคารหอพักบุคลากรและอาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (หลังใหม่) จุติรักษาความปลอดภัยประตูเข้าออก 3 ประตู ซึ่งในปัจจุบันระบบเครือข่ายรับภาระการขยายตัวของผู้ใช้เครือข่ายและการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่ต้องการทั้งความเร็วในการใช้งาน และความเสถียร รวมถึงเพื่อสืบค้นงานวิจัยจากสื่อต่างๆ อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งปัจจุบันมหาวิทยาลัยฯ ได้ทำการบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOU) กับผู้ให้บริการ บริษัท แอดวานซ์ ไวร์เลส เน็ตเวิร์ค จำกัด หรือ AWN (บริษัทในกลุ่มของบริษัทแอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) หรือ AIS) ลงทุนขยายเครือข่ายไร้สาย (WIFI) พื้นที่ให้บริการส่วนทะเลแก้วและส่วนวังจันทน์ จำนวน 432 จุด

ปีงบประมาณ พ.ศ.2560 ได้มีการขยายการให้บริการเส้นหลักไปยังอาคารหอพักกาสะลอง อาคารศูนย์นวัตเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเชื่อมต่อภายนอกมี 2 ผู้ให้บริการ คือ Uninet ที่ความเร็ว 1000 Mbps และ TOT ที่ความเร็ว 1000 Mbps มีช่องทางเชื่อมต่อระหว่างศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่างโรงแรมวังจันทน์ริเวอร์วิว เพื่อใช้ในการกิจสำคัญ เช่น งานนำเสนอผลงานวิจัย งานถ่ายทอดสดผ่านระบบเครือข่าย การประชุมเชิงปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยฯ เป็นต้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจในแนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามให้มีประสิทธิภาพและผลของการวิจัยนี้ เป็นการศึกษาความเหมาะสมของปริมาณการใช้งานอินเทอร์เน็ตที่จะมีผลกระทบต่อการใช้งานเครือข่ายของนักศึกษา

และบุคลากร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามอาจจะเกิดปัญหาได้ในอนาคต ซึ่งผลที่ได้จะเป็นแนวทางในการลงทุนพัฒนาปรับปรุงการให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การปรับปรุงคุณภาพการให้บริการ รวมถึงจุดให้บริการ การปรับปรุงช่องทางการให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย (Research Questions)

- 2.1. การให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพปริมาณความเร็วเพียงพอหรือไม่อย่างไร
- 2.2. มีแนวทางในการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายอย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 3.1 เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการให้บริการความเร็วของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แต่ละจุด
- 3.2. เพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยฯ ให้มีประสิทธิภาพและความเร็วเพิ่มขึ้น

4. ขอบเขตของโครงการวิจัย

- 4.1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา บุคลากรภายใน และผู้ให้บริการภายนอก ที่ใช้บริการระบบเครือข่ายของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ประจำปี 2560 จำนวนกลุ่มเป้าหมายระบบเครือข่ายจำนวน 16 Node (จำนวนคณะและหน่วยงาน ๆ ทั้ง 3 วิทยาเขต)
- 4.2. ประเด็นที่ศึกษา ได้แก่ ปริมาณการใช้งานต่อการให้บริการ ด้านความเร็วในการใช้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านช่องทางการให้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และจำนวนอุปกรณ์เครือข่ายที่เชื่อมต่อ

5. นิยามศัพท์

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ระบบเครือข่ายแบบมีสาย และแบบไร้สายที่ใช้ใน มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายภายในสู่ภายนอกองค์กร ความเร็วในการใช้บริการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หมายถึง ความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลและความเร็วในการติดต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ผู้ใช้งาน (User) หมายถึง ผู้ใช้งานที่เป็น อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา ของ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

พื้นที่การให้บริการ หมายถึง พื้นที่ให้บริการใน 3 ส่วนได้แก่ ส่วนสนามบิน ส่วนวังจันทร์ และส่วนทะเลแก้ว

ผู้ดูแลระบบ (Network Admin) หมายถึง บุคลากรผู้ที่ได้รับมอบหมายในการดูแลระบบระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และ อินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Distribution Switch หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มี Port จำนวนมากกว่า 1 Port เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อแบบมีสายเชื่อมกับ

Distribution Switch หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักที่มี Port จำนวนมากกว่า 1 Port เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กับ Access Switch

Access Switch หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มี Port จำนวนมากกว่า 1 Port เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานแบบมีสาย

Managed Switch หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มี Port จำนวนมากกว่า 1 Port มีระบบบริหารจัดการบนตัวอุปกรณ์

Unmanaged Switch หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มี Port จำนวนมากกว่า 1 Port ไม่มีระบบบริหารจัดการบนตัวอุปกรณ์

Wireless หมายถึง อุปกรณ์กระจายสัญญาณ เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อแบบไร้สายในการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในหน่วยงานแบบไร้สาย

โหนด (Node) หมายถึง จุดการเชื่อมต่ออุปกรณ์กระจายสัญญาณหลักของสถานที่ปลายทางมายังศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

Router หมายถึง อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงสำหรับการใช้ในการเชื่อมต่อภายนอก

Vlan หมายถึง รูปแบบ Virtual LAN เป็นความสามารถของอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มีความสามารถในกำหนดขอบเขตของวง Lan บนอุปกรณ์กระจายสัญญาณ 1 ตัว สามารถแยกวงเครือข่าย ได้หลายๆ วง

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย/ประโยชน์ในการนำผลวิจัยไปใช้ในการพัฒนาหน่วยงาน

6.1. ได้ทราบถึงสภาพและปัญหาของการให้บริการระบบเครือข่ายจากอุปกรณ์เครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯ อันจะเป็นแนวทางสำหรับแก้ไขปัญหาคาดการณ์ให้บริการระบบเครือข่าย

เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและได้ข้อมูลเป็นส่วนหนึ่งไปสนับสนุนการตัดสินใจวางแผนทำคำขออนุมัติงบประมาณค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัยฯ

6.2. ได้ทราบถึงแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและกระจายความเร็วในการให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและมีความมั่นคงเสถียรยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “เรื่อง แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงทฤษฎี แนวคิดและเอกสารงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวทางในการประกอบการศึกษา

- 2.1. ประวัติความเป็นมาของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม
- 2.2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการให้บริการ
- 2.3. ทฤษฎีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ประวัติความเป็นมาของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

หน่วยงานที่ให้บริการและควบคุมระบบเครือข่ายและการสื่อสาร คือ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ความเป็นมาของศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (ศูนย์คอมพิวเตอร์เดิม) จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2540 มีสำนักงานอยู่ที่อาคารศูนย์คอมพิวเตอร์ส่วนวังจันทร์ และส่วนทะเลแก้ว(ห้อง ฉ.102) ปัจจุบันศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศได้ย้ายสำนักงานจากส่วนวังจันทร์และส่วนทะเลแก้ว (ห้อง ฉ.102) เข้ามาอยู่ที่อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ ส่วนทะเลแก้ว (ชั้น1และชั้น2) เมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2549 เพื่อรองรับภารกิจเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ใน การบริหารและจัดการการศึกษาของมหาวิทยาลัย ทั้งระบบงานคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายสารสนเทศ (Internet) เพื่อสร้างศักยภาพในการบริหารและจัดการ การศึกษาระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูล สงคราม ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และได้ดำเนินการวางระบบเครือข่ายสารสนเทศ (Internet) ภายใน ระหว่างหน่วยงานต่างๆ ให้เป็นระบบเดียวกัน ผู้บริหาร คณาจารย์ และนักศึกษา สามารถใช้ระบบเครือข่าย สารสนเทศ(Internet) เสริมสร้างการบริหารจัดการการเรียนการสอน การค้นคว้าวิจัยได้ระดับดีและมี ประสิทธิภาพ เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2548 ได้มีการแบ่งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามใหม่ โดยเปลี่ยนชื่อจากศูนย์คอมพิวเตอร์เป็นศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ สังกัดสำนักงานอธิการบดี จนถึงปัจจุบัน โดยมีวิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยมองค์กร ประเด็นยุทธศาสตร์/กลยุทธ์ของหน่วยงาน ดังนี้

วิสัยทัศน์ของหน่วยงาน ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นศูนย์กลางการให้บริการวิชาการ ถ่ายทอดเทคโนโลยี การฝึกอบรมสัมมนาด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายที่ทันสมัย สู้ท้องถิ่น และสังคมก้าวสู่ความเป็นเลิศในการให้บริการที่สมบูรณ์แบบ

1.1 พันธกิจของหน่วยงาน

1.1.1 ส่งเสริมและสนับสนุนประสานการดำเนินงานของหน่วยงานในมหาวิทยาลัย

1.1.2. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและขยายระบบเครือข่ายให้มีเสถียรภาพสูงและมีความเร็วเพียงพอต่อความต้องการใช้งาน

1.1.3. ยกระดับศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษา บุคลากรภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย

1.1.4. สร้างเครือข่ายความร่วมมือและการใช้ทรัพยากรเรียนรู้ร่วมกันอย่างเพียงพอ

1.2 ค่านิยมขององค์กร

ที่มาของคำว่า ACTIVE คือต้องการสร้างค่านิยมให้ทุกคนในองค์กร มีความกระตือรือร้นต่อ การปฏิบัติงานและเป็นคำที่มีความหมายในตัวเอง ง่ายต่อการจดจำและเป็นที่ยอมรับ

A = Activity เป็นหน่วยงานที่มีกิจกรรมที่หลากหลาย

C = Creativity เป็นหน่วยงานที่มีความคิดสร้างสรรค์

T = Training ศูนย์อบรมที่ได้รับการยอมรับ

I = Innovation สร้างนวัตกรรมใหม่สู่สังคม

V = Value สร้างและเพิ่มคุณค่าทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย

E = Evolution มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

1.3 ประเด็นยุทธศาสตร์/กลยุทธ์ของหน่วยงาน

1.3.1. เพิ่มศักยภาพบุคลากรและทรัพยากรทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ให้เพียงพอต่อความต้องการ

1.3.2 เสริมสร้างระบบการให้บริการที่ดีของบุคลากรในศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

1.3.3 ส่งเสริมและพัฒนาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้สอดคล้องกับ ความต้องการของนักศึกษาบุคลากรภายในและภายนอกของมหาวิทยาลัย

1.3.4. เพิ่มศักยภาพบุคลากรและทรัพยากรทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย

1.3.5 เพิ่มเครื่องมือในการให้บริการเพื่อตอบสนองกับความต้องการการใช้งาน

1.3.6 สร้างความร่วมมือกับองค์กรภายใน และภายนอกในการใช้ทรัพยากร เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน

1.3.7 พัฒนาระบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน 3 รายวิชา

1.4 ข้อมูลระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม เปิดบริการขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2540 โดย ศูนย์ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ในปี พ.ศ.2550 ได้ขยายระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายไปยังหอพัก นักศึกษาทะเลแก้วนิเวศและหอพัก อาจารย์ (PSRU-WIFI) และทางศูนย์ได้พัฒนาระบบโทรศัพท์ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (VoIP) ในปี พ.ศ. 2551 ได้เริ่มพัฒนาระบบตรวจสอบสิทธิ์และจัดเก็บข้อมูล การจราจรทางเครือข่าย (iPASSPORT) เพื่อใช้งานภายในมหาวิทยาลัยฯ และจำหน่ายให้แก่ หน่วยงานภายนอก ในปี พ.ศ. 2552 ได้ขยายเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยระบบใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ความเร็ว 1 Gbps ไปยังโรงเรียนสาธิตพิบูลฯ (ส่วนสนามบิน) และได้พัฒนาระบบโทรศัพท์ (CDMA) เพื่อลด ค่าใช้จ่ายการใช้โทรศัพท์ของมหาวิทยาลัยและดำเนินการพัฒนาระบบ PibulTobe ปีงบประมาณ 2556 ได้ดำเนินการติดตั้งระบบค้นหาเส้นทางอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (Cisco Router ASR1002) ที่สามารถรองรับการใช้งานตั้งแต่ 1,000 Mbps ไปจนถึง 10,000 Mbps ซึ่งรับภาระการ การขยายตัวของเครือข่ายและการใช้งานของ User ที่ต้องการทั้งความเร็วในการทำงานและความ เสถียรในการ สืบค้น ศึกษางานวิจัยจากสื่อต่าง ๆ เพิ่มขึ้นทุกวัน

ในปี พ.ศ. 2558 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้รับมอบหมายภารกิจให้ดูแล ห้องเรียน IT จำนวน 122 ห้องซึ่งมีสื่อการเรียนการสอนออนไลน์ และสื่อดิจิทัล เพื่อให้การเรียนการสอนทันสมัยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนและผู้สอนในการค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่ทันสมัยและทันต่อ เหตุการณ์ปัจจุบัน

ในปี พ.ศ. 2559 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ได้รับมอบหมายภารกิจให้ดูแล พัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (MIS) หมายถึง ระบบที่รวบรวมและจัดเก็บข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกองค์กรอย่างมีหลักเกณฑ์ เพื่อนำมาประมวลผลและ จัดรูปแบบให้ได้สารสนเทศที่ช่วยสนับสนุนการทำงาน และการตัดสินใจในด้านต่าง ๆ ของผู้บริหาร เพื่อให้การดำเนินงานขององค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมกับได้ทำ MOU ร่วมกับ Advanced Wireless Network (AWN) ผู้ให้บริการในเครือของ AIS ติดตั้งจุดให้บริการเครือข่ายไร้ สาย (WIFI) จำนวน 432 จุด

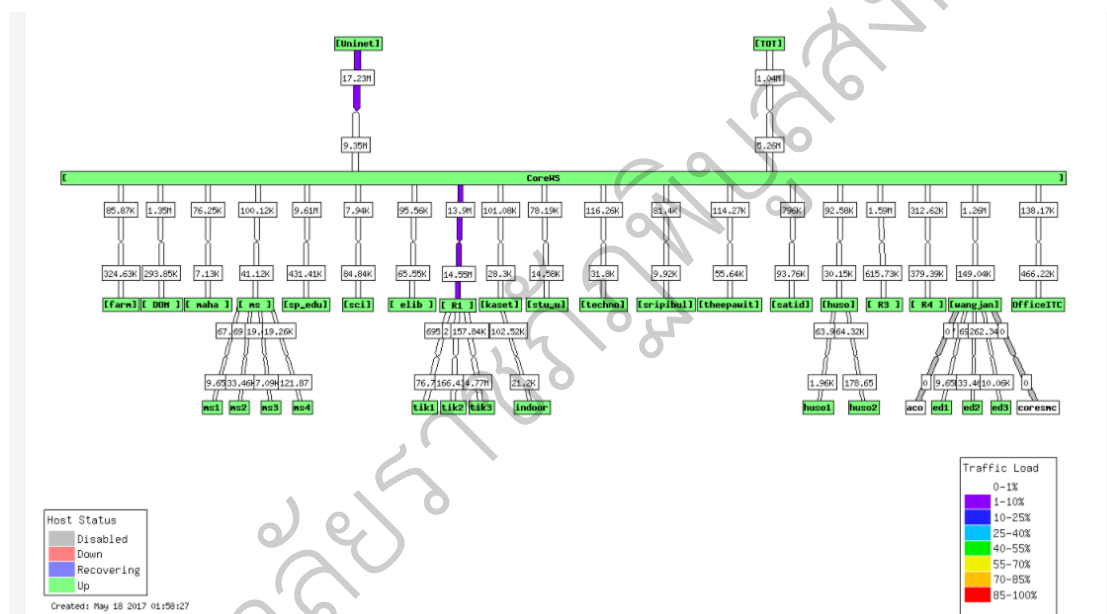
ปัจจุบันศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศได้ขยายเขตการให้บริการครอบคลุม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงครามโดยแบ่งเป็น ส่วนทะเลแก้ว ส่วนวังจันทร์และส่วนสนามบิน เพื่อ

บริการนักศึกษา อาจารย์และเจ้าหน้าที่ การให้บริการ ปัจจุบันได้ดำเนินการเช่าสัญญาจากผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) จำนวน 2 ราย คือ

1. ยูนิเน็ต (สำนักบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา) ความเร็ว 1 Gbps

2. บริษัท ทีโอที จำกัด (มหาชน) ความเร็ว 1 Gbps

การจัดการเครือข่ายภายในแบ่งตามหน่วยงานและอาคารที่ตั้งโดยทำการเชื่อมต่อด้วยระบบใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ความเร็ว 1 Gbps โดยการเชื่อมต่อและการจัดการ IP Address แยกเป็นกลุ่ม VLAN



ภาพที่ 1 ผังระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ที่มา : ระบบ Monitor เครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

2.2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการให้บริการ

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับการให้บริการ การบริการหมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นการจัดวางแผน ดำเนินการต่าง ๆ ของสถาบันการศึกษา ในการตอบสนองความต้องการของบุคคลอื่นตามที่คาดหวัง และทำให้เกิดความพึงพอใจของบุคคลที่มารับบริการ ราชบัณฑิตสถาน (2530) ได้ให้ความหมายของคำว่า “บริการ” ไว้ว่า ปฏิบัติรับใช้ให้ ความสะดวกต่าง ๆ

การบริการในภาษาอังกฤษคือ Service หมายถึง การกระทำที่เป็นไปเพื่อให้ความช่วยเหลือเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นในลักษณะของการปฏิบัติด้วยความเอาใจใส่ ใกล้ชิด ออบอ้อม มีเมตตาริจิต ซึ่งอาจจะอธิบาย ความหมายจากแต่ละตัวอักษร (วีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์, คุณภาพในงานบริการ: 2538) ได้ดังนี้

1. S Smile & Sympathy ยิ้มแย้มแจ่มใสและเอาใจใส่
2. E Early Response & Equity เร็วไวรับสนองอย่างมีความเสมอภาค
3. R Responsibility & Respectful สำนักรับผิดชอบและนับถือให้เกียรติลูกค้า
4. V Voluntary manner มอบบริการด้วยใจสมัคร
5. I Image Enhancing & Integrity เพื่อเสริมภาพพจน์ขององค์การและเพื่อคุณธรรม ความสุจริต

6. C Courtesy เป็นมิตรเอื้อเฟื้อเอาใจใส่

7. E Enthusiasm ว่องไวกระตือรือร้น

นอกจากนี้ Service ยังมีความหมายอื่น ๆ ด้วยเช่น Satisfaction สร้างความพึงพอใจ Expectation เป็นไปตามความคาดหวัง Reliability เชื่อมั่นได้ Value สิ่งที่ทำนั้นมีประโยชน์ Information ให้ ข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง Competence บริการอย่างสามารถเชี่ยวชาญ ' Electronics ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ช่วยให้สะดวกรวดเร็วขึ้น

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2541) ได้อธิบายแนวคิดของ Philip Kotler เกี่ยวกับตัวกำหนดคุณภาพ ของบริการไว้ดังนี้ ผู้ให้บริการจะต้องทำให้ผลิตภัณฑ์แตกต่างจากคู่แข่ง สิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งในการสร้างความ แตกต่างของธุรกิจบริการคือ การรักษาระเบียบการให้บริการที่เหนือกว่าคู่แข่งขึ้น โดยเสนอคุณภาพการให้บริการ ตามที่ลูกค้าได้คาดหวังไว้ โดยทั่วไปคุณภาพของการบริการสามารถพิจารณาได้จากตัวกำหนดคุณภาพที่สำคัญ ได้แก่

1. ความพึงพาได้ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานในลักษณะที่เชื่อถือได้ ถูกต้องสม่ำเสมอ
2. ความพร้อมในการตอบสนอง หมายถึง ความเต็มใจที่จะให้บริการและช่วยเหลือลูกค้าอย่างรวดเร็ว
3. ความสามารถในการแข่งขัน หมายถึง ทักษะ ความรู้ ความสามารถที่จำเป็น เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
4. ความเข้าถึงได้ง่าย หมายถึง ความสะดวกในการติดต่อ สามารถเข้าพบได้ง่าย
5. การมีมารยาทที่ดี หมายถึง ความสุภาพ อ่อนน้อม ให้ความเคารพไม่ถือตัว

6. การติดต่อสื่อสารที่ดี หมายถึง การตั้งใจฟังและเข้าใจลูกค้า การให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ลูกค้า โดยใช้ภาษาและคำพูดที่ลูกค้าสามารถเข้าใจง่าย

7. ความน่าเชื่อถือหมายถึง หมายถึง มีความน่าเชื่อถือ สามารถไว้วางใจได้ และมีความซื่อสัตย์

8. ความปลอดภัย หมายถึง การปกป้องลูกค้า จากอันตรายความเสี่ยง หรือข้อสงสัยต่างๆ เคารพในความลับที่เป็นข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้า

9. สิ่งที่สามารถทำได้ หมายถึง สิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องมืออุปกรณ์ รวมถึงบุคลิกภาพของพนักงาน

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2552) กล่าวว่า การพิจารณาประสิทธิภาพของระบบเครือข่ายจำเป็นต้องมีเกณฑ์ที่นำมาประกอบการพิจารณาอย่างมากมายหลายประการด้วยกันอย่างไรก็ตาม จะมีเกณฑ์พื้นฐานที่สำคัญที่จะนำมาพิจารณาในครั้งนี้ ซึ่งประกอบด้วย สมรรถนะ (Performance) ความน่าเชื่อถือ (Reliability) ความปลอดภัย (Security) การประเมินสมรรถนะของเครือข่ายประเมินได้จากเวลาในการรับส่งข้อมูล เวลาตอบสนอง ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพปัจจัย ได้แก่ จำนวนผู้ใช้ ชนิดสื่อกลาง อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

2.3. ทฤษฎีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. เครือข่ายแบบมีสาย



ภาพที่ 2 แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card - NIC)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

การศึกษาระบบเครือข่ายอุปกรณ์ที่สำคัญ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2552) กล่าวว่า แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface Card - NIC) จะเป็นอุปกรณ์ที่เป็นแผงวงจรสำหรับเสียบเข้าช่องต่อขยาย (expansion bus) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถสื่อสารไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องผ่านสายสัญญาณและทำการติดต่อส่งข้อมูลกับเครือข่ายได้ซึ่งในปัจจุบันติดตั้งมาบนแผงวงจรหลักของคอมพิวเตอร์

2. ระบบการเชื่อมต่อ (Connecting System)

การเชื่อมต่อที่มีระบบสายจะมีสายเป็นสื่อที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายเข้าด้วยกัน ซึ่งอาจจะประกอบด้วยสายต่าง ๆ คือ UTP/STP , Coaxial , Fiber Optic การเชื่อมต่อที่มีระบบแบบไร้สายจะใช้คลื่นความถี่เป็นสื่อ เช่น สัญญาณวิทยุ Microwave Wireless Bluetooth เป็นต้น

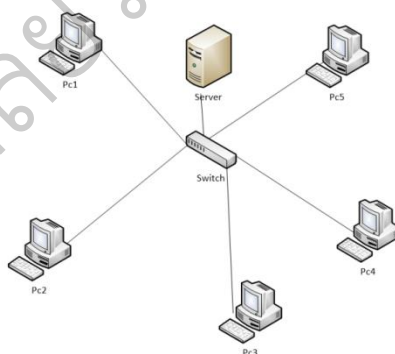
3. ทรัพยากรและอุปกรณ์ที่ใช้งานร่วมกัน (Shared Resources and Peripherals)

จะรวมถึงอุปกรณ์หน่วยความจำถาวร เช่น ฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ หรือเทปบันทึกที่ต่ออยู่กับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ตลอดจนเครื่องพิมพ์หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ซึ่งผู้ใช้ในเครือข่ายที่ได้รับอนุญาตสามารถใช้งานได้

4. โครงสร้างของระบบเครือข่าย (Network Topology) แบบ LAN

จากการศึกษา โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2549) ได้อธิบายโดยสรุปดังนี้ การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าเป็นระบบเครือข่ายเฉพาะบริเวณ (LAN) สามารถออกแบบการเชื่อมต่อกันของเครื่องในเครือข่าย ให้มีโครงสร้างในระดับกายภาพได้ในหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไปดังแสดง

4.1 โครงสร้างแบบดาว (Star Topology)

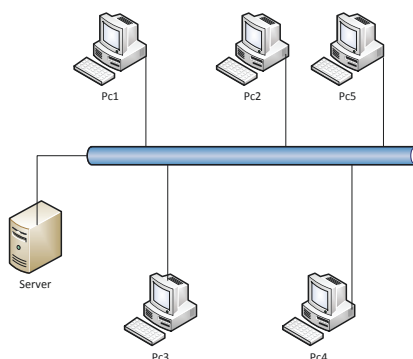


ภาพที่ 3 โครงสร้างแบบดาว (Star Topology)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แต่ละตัวเข้ากับคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง การรับส่งข้อมูลทั้งหมดจะต้องผ่านคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสมอ มีข้อดีคือการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่สามารถทำได้ง่ายและไม่กระทบกระเทือนกับเครื่องอื่นในระบบเลย แต่ข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับสายสูง และถ้าคอมพิวเตอร์ศูนย์กลางเสียระบบเครือข่ายจะหยุดชะงักทั้งหมดทันทีได้

4.2 โครงสร้างแบบบัส (Bus Topology)

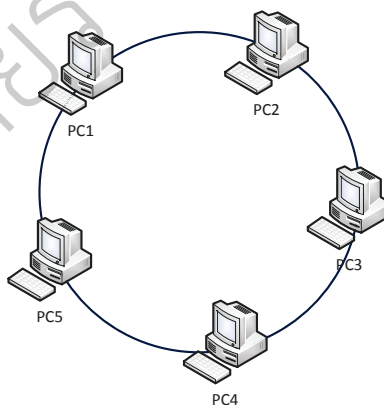


ภาพที่ 4 โครงสร้างแบบบัส (Bus Topology)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์แต่ละตัวด้วยสายเคเบิลที่ใช้ร่วมกัน ซึ่งสายเคเบิลหรือบัสนี้เปรียบเสมือนถนนที่ข้อมูลจะส่งผ่านไปมาระหว่างแต่ละเครื่องได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องผ่านไปที่ศูนย์กลางก่อน โครงสร้างแบบนี้มีข้อดีที่ใช้สายน้อย และถ้ามีเครื่องเสียก็ไม่มีผลอะไรต่อระบบโดยรวม ส่วนข้อเสียก็คือตรวจหาจุดที่เป็นปัญหาได้ยาก

4.3 โครงสร้างแบบแหวน (Ring Topology)



ภาพที่ 5 โครงสร้างแบบแหวน (Ring Topology)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

เป็นโครงสร้างที่เชื่อมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดเข้าเป็นวงแหวน ข้อมูลจะถูกส่งต่อ ๆ กันไปในวงแหวนจนกว่าจะถึงเครื่องผู้รับที่ต้องการ ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้คือ ใช้สายเคเบิลน้อย และสามารถตัดเครื่องที่เสียออกจากระบบได้ทำให้ไม่มีผลต่อระบบเครือข่าย ข้อเสียคือหากมีเครื่องที่มี

ปัญหาอยู่ในระบบจะทำให้เครือข่ายไม่สามารถทำงานได้เลย และการเชื่อมต่อเครื่องเข้าสู่เครือข่าย อาจต้องหยุดระบบทั้งหมดลงก่อน

5. วิธีควบคุมมาตรฐานระบบเครือข่ายแบบ LAN ชนิดต่าง ๆ

โดยปกติแล้ว ในการออกแบบการเชื่อมต่อระบบ Lan จะต้องคำนึงถึงลักษณะ โครงสร้าง (Topology) สื่อกลาง (Media) และวิธีในการเข้าใช้สื่อกลาง (Media Access Method) ซึ่งจะมีความเหมาะสมในการนำมาประกอบกันเพื่อใช้งานแตกต่างกันไป อย่างไรก็ตาม เพื่อให้การเชื่อมต่อระบบ มีมาตรฐานและสามารถใช้งานได้อย่างกว้างขวาง ทำให้มีองค์กรกำหนดมาตรฐานได้ กำหนดมาตรฐานของระบบเครือข่ายแบบต่าง ๆ ออกมา ซึ่งมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับและมีการใช้งานอย่างกว้างขวางคือ

5.1 IEEE 802.3 และ Ethernet ระบบเครือข่าย Ethernet ถูกพัฒนาขึ้น โดยบริษัทซีร็อกซ์ในปลายทศวรรษ 1970 และในปี 1980 บริษัท Digital Equipment , Intel และ Xerox ได้ร่วมกันออกระบบ Ethernet I ซึ่งใช้งานกับสาย และต่อมาในปี ก็ได้ทำการพัฒนาเป็น Ethernet II ซึ่งเป็นระบบเครือข่ายที่ถูกใช้งานมากที่สุดในขณะนี้ จากนั้นองค์กรมาตรฐาน จึงได้ออกข้อกำหนดมาตรฐาน IEEE 802.3 โดยใช้ Ethernet II เป็นรากฐาน โดยมีจุดแตกต่างจากเล็กน้อย แต่หลักการใหญ่ ๆ จะคล้ายคลึงกัน คือ ใช้ Access Method และ CSMA/CD และใช้ Topology แบบ Bus หรือ Star (Ethernet II จะเป็น Bus เท่านั้น)

นอกจากมาตรฐาน IEEE 802.3 ยังได้ร่างมาตรฐานการใช้สื่อในระดับกายภาพ (Physical) แบบต่าง ๆ ทำให้สามารถใช้สายเคเบิลในระดับกายภาพแบบได้หลายแบบ โดยไม่ต้องเปลี่ยนในส่วนของ Data link ขึ้นไป เช่น 10Base5 , 10BaseT โดย "10" หมายถึงความเร็ว 10 Mbps ส่วน "Baseband" หมายถึง ("Borad" คือ Boardband) และในส่วนสุดท้ายนั้น ในช่วงแรก "5" หมายถึงระยะไกลสุดที่สามารถเชื่อมต่อมีหน่วยเป็นเมตรคูณร้อย ในที่นี้คือ 500 เมตร แต่ต่อมาได้มีการใช้ความหมายของส่วนนี้เพิ่มเติมเป็นชนิดของสาย เช่น "T" หมายถึง ใช้สาย Twisted Pair และ "F" หมายถึง Fiber

ในปัจจุบัน ยังมีมาตรฐาน IEEE 802.3 ซึ่งได้ขยายครอบคลุมความเร็วระดับ 100 Mbps ด้วยนั่นคือ มาตรฐาน Fast Ethernet โดยจะประกอบด้วย 100BaseTX ซึ่งเป็นสาย UTP Category 5 เชื่อมต่อได้ไกล 100 เมตรต่อเซกเมนต์ และ 100BaseFX ซึ่งใช้สายเชื่อมต่อได้ไกลถึง 412 เมตรต่อเซกเมนต์ นอกจากนี้ทาง IEEE ยังกำลังพิจารณาร่างมาตรฐาน 802.3z หรือ Gigabit Ethernet โดยการทำการขยายความเร็วในการเชื่อมต่อขึ้นไปถึง 1000 Mbps (1 Gigabit/seconds)

5.2 IEEE 802.4 และ Token Bus ระบบเครือข่ายแบบ Token Bus จะใช้ Access Protocol แบบ Token Passing และ Topology ทางกายภาพเป็นแบบ Bus แต่จะมีการใช้

โทโพลีทางตรรกะเป็นแบบ Ring เพื่อให้แต่ละโหนดรู้จักตำแหน่งของตนเองและโหนดข้างเคียง จึงทำการผ่าน Token ได้อย่างถูกต้อง

5.3 IEEE 802.5 และ Token Ring ระบบเครือข่ายแบบ Token Ring ได้รับการพัฒนาโดย IBM จะใช้ Access Method แบบ Token Passing และ Topology แบบ Ring สามารถใช้ได้กับสาย STP, UTP, Coaxial และ Fiber Optic มาตรฐานความเร็วจะมี 2 แบบ คือ 4 Mbps และ 16 Mbps

5.4 FDDI (Fiber Distributed Data Interface) เป็นมาตรฐานเครือข่ายความเร็วสูงที่พัฒนาขึ้นโดย ANSI (American National Standards Institute) ทำงานที่ความเร็ว 100 Mbps ใช้สายเคเบิลแบบ Fiber Optic ใช้ Access Method แบบ Token-passing และใช้ Topology แบบ วงแหวนคู่ (Dual Ring) ซึ่งช่วยทำให้ทนทานต่อข้อบกพร่อง (fault tolerance) ของระบบเครือข่ายได้ดีขึ้น โดยอาจใช้ Ring หนึ่งเป็น Backup หรืออาจใช้ 2 Ring ในการรับส่งข้อมูลก็ได้

6. โพรโตคอลของระบบเครือข่าย (Network Protocol)

โพรโตคอลของระบบเครือข่าย (Network Protocol) หรือที่นิยมเรียกกันว่า Protocol stack ก็คือชุดของกฎหรือข้อตกลงในการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้แต่ละสถานีในเครือข่ายสามารถรับส่งข้อมูลระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง โดยโพรโตคอลของระบบเครือข่ายส่วนมากจะทำงานอยู่ในระดับฮาร์ดแวร์ และทำหน้าที่ในการประสานงานระหว่างแผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (NIC) กับ ระบบปฏิบัติการเครือข่าย (NOS)

ระบบเครือข่ายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน จะมี Protocol Stack ที่ได้รับความนิยมใช้งานกันอยู่หลายโพรโตคอล ซึ่งแต่ละโพรโตคอลก็จะใช้จัดการในงานของเครือข่ายคล้าย ๆ กัน และในกรณีที่ระบบเครือข่ายเชื่อมอยู่กับคอมพิวเตอร์หลายแบบ จะสามารถใช้งานหลาย ๆ โพรโตคอลพร้อมกันผ่านเครือข่ายได้ เช่น ใช้ IPX/SPX สำหรับ Network และใช้ TCP/IP ในการติดต่อกับ UNIX ผ่าน LAN แบบ Ethernet พร้อม ๆ กัน เป็นต้น ตัวอย่างของโพรโตคอลแอสตทที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน คือ

6.1 NetBIOS และ NetBUIE

โพรโตคอล NetBIOS (Network Basic Input/Output System) พัฒาร่วมกันโดย IBM และ Microsoft มีการใช้งานอยู่ในเครือข่าย หลาย ๆ ชนิด อย่างไรก็ดี NetBIOS เป็นโพรโตคอลที่ทำงานอยู่ในระดับ Session Layer เท่านั้น จึงไม่ได้เป็นโพรโตคอลสำหรับเครือข่ายโดยสมบูรณ์ จึงได้พัฒนาโพรโตคอล NetBUIE (Network Extended User Interface) ซึ่งเป็นส่วนขยายเพิ่มเติมของ NetBIOS ที่ทำงานอยู่ใน Network Layer และ Transport Layer จะพบการใช้งานได้ใน Windows for Workgroups และ Windows NT

6.2 IPX/SPX

เป็นโปรโตคอลของบริษัท Novell ซึ่งพัฒนาขึ้นมาใช้กับ Netware มีพื้นฐานมาจากโปรโตคอล XNS (Xerox Network Services) ของบริษัท Xerox โปรโตคอล IPX (Internetwork Packet Exchange) จะเป็นโปรโตคอลที่ทำงานอยู่ใน Network Layer ใช้จัดการการแลกเปลี่ยน packet ภายใน Network ทั้งในส่วนของการหาปลายทางและการจัดส่ง packet ส่วน SPX (Sequenced Packet Exchange) จะเป็นโปรโตคอลที่ทำงานอยู่ใน Transport Layer โดยมีหน้าที่ในการจัดการให้ข้อมูลส่งไปถึงจุดหมายได้อย่างแน่นอน

7. TCP/IP

เป็นโปรโตคอลที่ได้รับการพัฒนามาจากทุนวิจัยของ U.S. Department of Defense's Advanced Research Project Agency (DARPA) ได้รับการใช้งานกันมากใน Internet และระบบ UNIX แบบต่าง ๆ ทำให้อาจกล่าวได้ว่าเป็นโปรโตคอลที่ได้รับความนิยมสูงสุดในขณะนี้ โดยมีการใช้งานมากทั้งใน LAN และ WAN โปรโตคอล TCP/IP จะเป็นชุดของโปรโตคอลซึ่งรับหน้าที่ในส่วนต่าง ๆ กัน และมีการแบ่งเป็น 2 ระดับ (layer) คือ

8. IP Layer

เป็นโปรโตคอลที่อยู่ในระดับต่ำกว่า TCP อาจเทียบได้กับ Network Layer ใน OSI Reference Model ตัวอย่างโปรโตคอลที่อยู่ในระดับนี้คือ IP(Internet Protocol) , ARP (Address Resolution Protocol) , RIP (Routin Information Protocol) เป็นต้น

9. TCP Layer

เป็นโปรโตคอลที่อยู่ในระดับสูงกว่า IP เทียบได้กับ Transport Layer ของ OSI Reference Model ตัวอย่างโปรโตคอลใน Layer นี้ TCP (Transport Control Protocol) , UDP (User Datagram Protocol) เช่น เป็นต้น

เครื่องพีซีจะเชื่อมต่อกันเป็นระบบ LAN ขึ้นมานั้นแต่ละเครื่องต้องติดตั้งการ์ด LAN เครื่องรุ่นใหม่ ๆ อาจจะมีการ์ด LAN ฝังตัวอยู่ในบอร์ดให้แล้ว (Lan Onboard) หรือในโน้ตบุ๊กใหม่ ๆ ก็มักจะมีพอร์ต LAN มาให้แล้ว โดยส่วนใหญ่จะมีความเร็ว 1000 หรือ 100 เมกกะบิต (ถ้าเป็นรุ่นเก่าจะมีความเร็วเพียง 10 เมกกะบิตต่อวินาทีเท่านั้น) เรียกว่าเป็น Fast Ethernet และบางแบบก็อาจใช้ได้ทั้ง 2 ความเร็วโดยสามารถปรับแบบอัตโนมัติแล้วแต่จะไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Hub หรือ Switch แบบใดการ์ด LAN รุ่นใหม่จะมีคุณสมบัติ Plug&Play หรือ PnP มักเสียเปรียบเข้ากับสล็อตแบบ PCI (การ์ดรุ่นเก่าจะใช้กับสล็อตแบบ ISA ซึ่งไม่ค่อยพบแล้ว จึงไม่ขอกล่าวถึง) โดยมีช่องด้านหลังเครื่องให้เสียบสายได้

10. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Hub และ Switch



ภาพที่ 6 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Hub และ Switch

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

โครงสร้างของระบบ LAN ทั่วไปจะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่เรียกว่า Hub เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อโดยใช้สายชนิดที่เรียกว่า UTP เป็นตัวเชื่อมต่อ ซึ่งในการทำงานจริงข้อมูลที่ส่งออกมาจากการ์ด LAN ของแต่ละเครื่องจะถูกกระจายต่อไปยังทุกเครื่องที่ต่อกับ HUB นั้น เหมือนกับการกระจายเสียงหรือ broadcast ไปให้ทุกคนรับรู้แต่เฉพาะเครื่องที่ถูกเจาะจงให้เป็นผู้รับเท่านั้นจึงจะรับข้อมูลไปอ่านแต่สายทุกเส้นจะต้องมีข้อมูลนี้วิ่งไปด้วย คือส่งได้ที่ละเครื่องเท่านั้น

นอกจาก Hub แล้วยังมีอุปกรณ์อื่นๆเช่น Switch ซึ่งใช้เชื่อมต่อใน Lan ได้เช่นเดียวกัน แต่มีประสิทธิภาพดีกว่า เพราะ Switch จะดูว่าเครื่องใดเป็นผู้รับแล้วส่งต่อเฉพาะสายเส้นที่ไปยังเครื่องนั้นสายของเครื่องอื่นๆจึงว่างพอที่จะรับส่งข้อมูลอื่นได้พร้อมกันหลายๆชุด

11. สาย UTP (Unshield Twisted Pair)



ภาพที่ 7 สาย UTP (Unshield Twisted Pair)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

สายที่ใช้กับ LAN เรียกว่าสาย UTP (Unshield Twisted Pair) ซึ่งใช้หัวต่อแบบ RJ-45 ซึ่งมีทั้งหมด 8 ขา สายแบบนี้ที่เข้าหัวไว้แล้วจะหาซื้อได้ตามร้านขายอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทั่วไป หรือจะซื้อแบบเป็นม้วนมาตัดเข้าหัวเองก็ได้ แต่ต้องมีเครื่องมือหรือคีมเข้าหัว RJ-45 โดยเฉพาะ มีข้อจำกัดคือ จะต้องยาวไม่เกิน 100 เมตรจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์กระจายสัญญาณ (Switch HUB) และสาย UTP แบ่งได้เป็น 2 ประเภทตามลักษณะการใช้งาน คือ

11.1 สายตรง (Straight-through Cable) คือสายปกติที่ใช้เชื่อมต่อระหว่าง การ์ด LAN และ Hub / Switch โดยจะมีมาตรฐานของสายUTP คือ TIA/EIA586A และ TIA/EIA586B

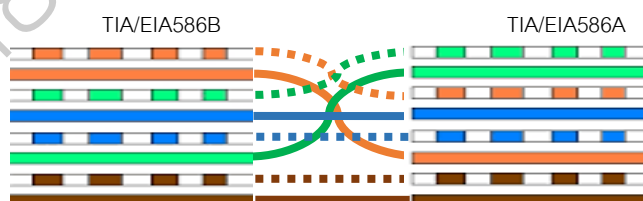


ภาพที่ 8 TIA/EIA586A



ภาพที่ 9 TIA/EIA586B

11.2 สายไขว้ (Crossover Cable) ใช้ต่อการ์ด LAN บนคอมพิวเตอร์ 2 เครื่องหรือพอร์ตของ Hub หรือ Switch 2 ตัวโดยตรง เพื่อเพิ่มขยายพอร์ต ซึ่งวิธีการเข้าหัวจะต่างจากปกติโดยที่ข้างหนึ่งเข้าหัวแบบมาตรฐาน TIA/EIA586A และอีกด้านหนึ่งเข้าหัวแบบ TIA/EIA586B สายประเภทนี้มีไว้สำหรับการต่ออุปกรณ์ที่เป็นชนิดเดียวกัน เช่น Router ไปยัง Router Switch ไปยัง Switch หรือ Computer ไปยัง Computer เป็นต้น



ภาพที่ 10 สายไขว้ (Crossover Cable)

ภูษิต รุ่งโรจน์ เอลิมพล ชาญศรีภิญโญ (2550) ได้กล่าวไว้ว่า Gigabit Ethernet (IEEE802.3z) เป็นมาตรฐานใหม่ของเทคโนโลยีเครือข่ายท้องถิ่น (LAN-Local Area-Network) ที่พัฒนามาจากเครือข่ายแบบ Ethernet แบบเก่าที่มีความเร็ว 10 Mbps ให้สามารถรับส่งข้อมูลได้ที่

ระดับความเร็ว 1 Gbps ทั้งนี้เทคโนโลยีนี้ ยังคงใช้กลไก CSMA/CD ในการร่วมใช้สื่อเหมือน Ethernet แบบเก่าหากแต่มีการพัฒนาและดัดแปลงให้สามารถรองรับความเร็วในระดับ 1 Gbps ได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2552) ได้เขียนข้อสังเกตว่า Gigabit Ethernet เป็นส่วนเพิ่มขยายจาก 10 Mbps และ 100 Mbps Ethernet (มาตรฐาน IEEE 802.3 และ IEEE802.3u ตามลำดับ) โดยที่มันยังคงความเข้ากันได้กับมาตรฐานแบบเก่าอย่าง 100% Gigabit Ethernet ยังสนับสนุนการทำงานใน mode full-duplex โดยจะเป็นการทำงานในการเชื่อมต่อระหว่าง Switch กับ Switch และระหว่าง Switch กับ End Station ส่วนการเชื่อมต่อผ่าน Repeater, Hub ซึ่งจะเป็นลักษณะของ Shared-media (ซึ่งใช้กลไก CSMA/CD) Gigabit Ethernet จะทำงานใน mode Half-duplex ซึ่งสามารถจะใช้สายสัญญาณได้ทั้งสายทองแดงและเส้นใยแก้วนำแสงโดยที่มีความเร็ว 1,000 Mbps

10 Gigabit Ethernet เป็นส่วนเพิ่มขยายจาก 10 Mbps 100 Mbps และ 1000 Mbps Ethernet (มาตรฐาน IEEE 802.3 และ IEEE802.3u ตามลำดับ) โดยที่มันยังคงความเข้ากันได้กับมาตรฐานแบบเก่าอย่าง 100% Gigabit Ethernet ยังสนับสนุนการทำงานใน mode full-duplex โดยจะเป็นการทำงานในการเชื่อมต่อระหว่าง Switch กับ Switch และระหว่าง Switch กับ End Station ส่วนการเชื่อมต่อผ่าน Repeater, Hub ซึ่งจะเป็นลักษณะของ Shared-media (ซึ่งใช้กลไก CSMA/CD) Gigabit Ethernet จะทำงานใน mode Half-duplex ซึ่งสามารถจะใช้สายสัญญาณได้ทั้งสายทองแดง และเส้นใยแก้วนำแสงโดยที่มีความเร็วสูงสุด 10,000 Mbps

12. การเลือกใช้งานสาย UTP

การใช้งานสายให้ถูกต้องตามหลักการออกแบบแล้วการใช้งานสายผู้วิจัยได้มีการแบ่งประเภทของการใช้งานไว้ 2 ประเภท ได้แก่ สายสำหรับใช้งานภายนอก สายสำหรับใช้งานภายใน สายมีฉนวนป้องกัน สายสำหรับต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆเข้ากับรับเครือข่าย เรียกว่า สาย Patch Cord

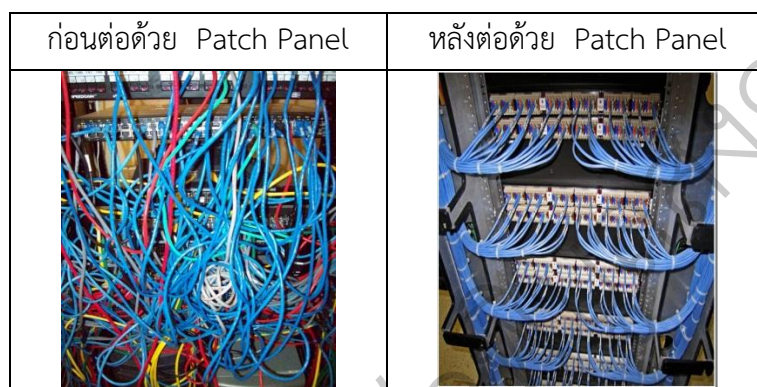
13. Patch Panel

Patch Panel คือ อุปกรณ์ช่วยในการจัดและพุงสาย UTP ที่มาจาก Panel Outlet ที่มีระยะการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันตามระยะซึ่งจะมีน้ำหนักและการติดตั้งจากการเดินสายไปยังจุดหมายปลายทางและรองรับการต่อ UTP แบบแกนเดี่ยวซึ่งจะมีความหนา และแข็งสำหรับใช้เดินสายระหว่างทางในแนวราบหรือแนวตั้ง ทั้งยังช่วยในการจัดระบบสายให้มีระเบียบและสวยงาม ถนอมพอร์ตอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายที่มีราคาแพง แต่จะมีข้อเสียคือมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม



ภาพที่ 11 Patch Panel

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560



ภาพที่ 12 การใช้ Patch Panel

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

14. เต้ารับ RJ45 (Outlet)



ภาพที่ 13 เต้ารับ RJ45 (Outlet)

ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

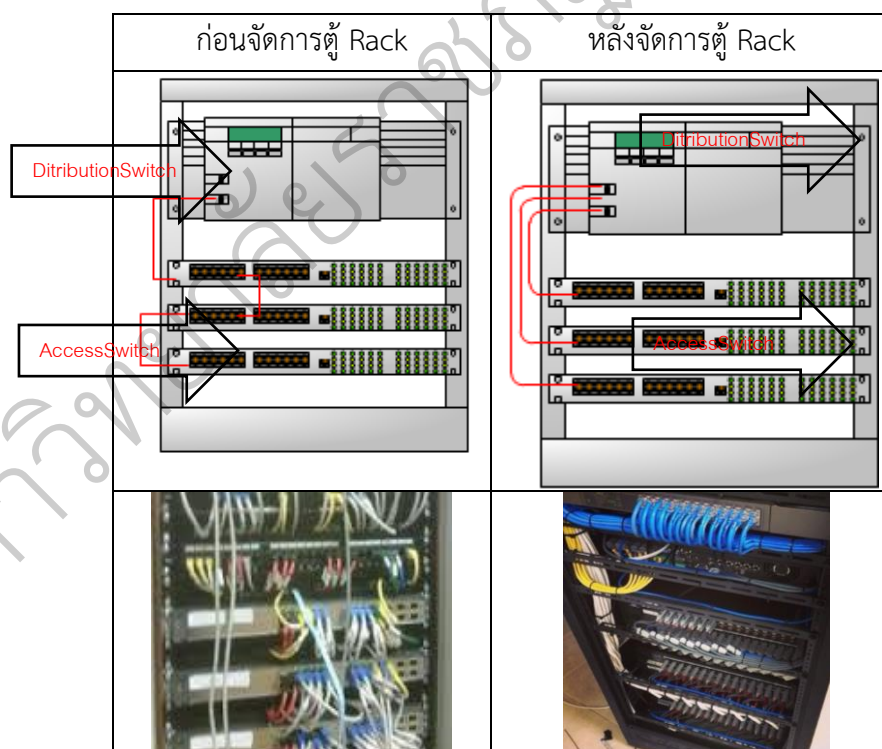
เต้ารับ RJ45 เป็นเต้ารับแบบตัวเมีย สำหรับรองรับการใช้งานคู่กับหัวของสายแลน (Modular Plug RJ45) แบบตัวผู้ มีลักษณะเป็นเบ้าเสียบสำหรับหัวต่อ RJ-45 ตัวผู้เมื่อมองจากด้านที่ จะนำหัวต่อตัวผู้เสียบ พิน 8 หัวต่อตัวเมียจะมีลักษณะเป็นกล่องมีช่อง สำหรับเสียบหัวต่อ ด้านใน กล่องจะมีขั้ว ซึ่งจะเป็นส่วนที่เชื่อมกับสายนำสัญญาณจริง ๆ หัวต่อตัวเมียอาจเรียกว่า Female Outlet ก็ได้



ภาพที่ 14 การใช้ Outlet
ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

15. Rack สำหรับเก็บอุปกรณ์และการจัดการ

ตู้ Rack หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย มีไว้เพื่อเป็นข้อกำหนดมาตรฐานการเชื่อมต่อทำให้ง่ายจัดทำแนวปฏิบัติที่ดีในการเชื่อมต่อสายสัญญาณและอุปกรณ์เครือข่าย ทำให้มีประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อสูงสะดวกในการจัดการลดความผิดพลาดการเชื่อมต่อขยายอุปกรณ์ในตู้ RACK



ภาพที่ 15 การจัดการตู้ RACK
ที่มา : ถ่ายเมื่อ 16 มิถุนายน 2560

16. เครือข่ายไร้สาย

กัญช ยูวรัชฌ์ (2550) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรสถาบันการศึกษา และบ้านการใช้ทรัพยากรร่วมกันได้ทั้งไฟล์ เครื่องพิมพ์ ต้องใช้ระบบเครือข่ายเป็นพื้นฐาน ระบบเครือข่ายจะหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปมาเชื่อมต่อกันเพื่อจะทำการแชร์ข้อมูล และทรัพยากรร่วมกัน เช่น ไฟล์ข้อมูล และเครื่องพิมพ์ ระบบเครือข่ายสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ด้วยกันคือ

16.1 ระบบเครือข่ายท้องถิ่น LAN (Local Area Network) เป็นเน็ตเวิร์คในระยะทางไม่เกิน 10 กิโลเมตร ไม่ต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารขององค์การโทรศัพท์คือจะเป็นระบบเครือข่ายที่อยู่ภายในอาคารเดียวกันหรือต่างอาคารในระยะใกล้

16.2 ระบบเครือข่ายเมือง MAN (Metropolitan Area Network) เป็นเน็ตเวิร์คที่จะต้องใช้โครงข่ายการสื่อสารขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย เป็นการติดต่อกันในเมือง เช่น เครื่องเวิร์กสเตชันอยู่ที่สุขุมวิท มีการติดต่อสื่อสารกับเครื่องเวิร์กสเตชันที่บางรัก

16.3 ระบบเครือข่ายกว้างไกล WAN (Wide Area Network) หรือเรียกได้ว่าเป็น World Wide ของระบบเน็ตเวิร์คโดยจะเป็นการสื่อสารในระดับประเทศ ข้ามทวีปหรือทั่วโลก จะต้องใช้มีเดีย(Media) ในการสื่อสารขององค์การโทรศัพท์ หรือการสื่อสารแห่งประเทศไทย (คู่สายโทรศัพท์ dial-up/คู่สายเช่า Leased line/ISDN) (Integrated Service Digital Network) สามารถส่งได้ทั้งข้อมูล เสียงและภาพในเวลาเดียวกัน)

17. ประเภทของระบบเครือข่าย

17.1 Peer To Peer เป็นระบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องบนระบบเครือข่ายมีฐานเท่าเทียมกัน คือทุกเครื่องสามารถใช้ไฟล์ในเครื่องอื่นได้ และสามารถให้เครื่องอื่นมาใช้ไฟล์ของตนเองได้เช่นกัน ระบบ Peer To Peer มีการทำงานแบบดิสทริบิวท์ (Distributed System) โดยจะกระจายทรัพยากรต่าง ๆ ไปสู่เวิร์กสเตชันอื่นๆ แต่จะมีปัญหาเรื่องการรักษาความปลอดภัยเนื่องจากข้อมูลที่เป็นความลับจะถูกส่งออกไปสู่คอมพิวเตอร์อื่น เช่นกันโปรแกรมที่ทำงานแบบ Peer To Peer คือ Windows for Workgroup และ Personal Netware

17.2 Client/Server เป็นระบบการทำงานแบบ Distributed Processing หรือการประมวลผลแบบกระจาย โดยจะแบ่งการประมวลผลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องไคลเอ็นต์แทนที่แอปพลิเคชันจะทำงานอยู่เฉพาะบนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ก็แบ่งการคำนวณของโปรแกรมแอปพลิเคชันมาทำงานบนเครื่องไคลเอ็นต์ด้วย และเมื่อใดที่เครื่องไคลเอ็นต์ต้องการผลลัพธ์ของข้อมูลบางส่วนจะมีการเรียกใช้ไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้นำเฉพาะข้อมูลบางส่วนเท่านั้นส่งกลับมาให้เครื่องไคลเอ็นต์เพื่อทำการคำนวณข้อมูลนั้นต่อไป

18. รูปแบบการเชื่อมต่อของระบบเครือข่าย LAN Topology

18.1 ระบบ Bus การเชื่อมต่อแบบบัสจะมีสายหลัก 1 เส้น เครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอ็นต์ทุกเครื่องจะต้องเชื่อมต่อสายเคเบิลหลักเส้นนี้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกมองเป็น Node เมื่อเครื่องไคลเอ็นต์เครื่องที่หนึ่ง (Node A) ต้องการส่งข้อมูลให้กับเครื่องที่สอง (Node C) จะต้องส่งข้อมูลและแอดเดรส ของ Node C ลงไปบนบัสสายเคเบิลนี้ เมื่อเครื่องที่ Node C ได้รับข้อมูลแล้วจะนำข้อมูลไปทำงานต่อทันที

18.2 แบบ Ring การเชื่อมต่อแบบวงแหวน เป็นการเชื่อมต่อจากเครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่งจนครบวงจร ในการส่งข้อมูลจะส่งออกที่สายสัญญาณวงแหวน โดยจะเป็นการส่งผ่านจากเครื่องหนึ่งไปสู่เครื่องหนึ่งจนกว่าจะถึงเครื่องปลายทาง ปัญหาของโครงสร้างแบบนี้คือ ถ้าหากมีสายขาดในส่วนใดจะทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลได้ ระบบ Ring มีการใช้งานบนเครื่องตระกูล IBM กันมาก เป็นเครือข่าย Token Ring ซึ่งจะใช้รับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องมินิหรือเมนเฟรมของ IBM กับเครื่องลูกข่ายบนระบบ

18.3 แบบ Star การเชื่อมต่อแบบสตาร์นี้จะใช้อุปกรณ์ Hub เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมต่อ โดยที่ทุกเครื่องจะต้องผ่าน Hub สายเคเบิลที่ใช้ส่วนมากจะเป็น UTP และ Fiber Optic ในการส่งข้อมูล Hub จะเป็นเสมือนตัวทวนสัญญาณ (Repeater) ปัจจุบันมีการใช้ Switch เป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อซึ่งมีประสิทธิภาพการทำงานสูงกว่า

18.4 แบบ Hybrid เป็นการเชื่อมต่อที่ผสมผสานเครือข่ายย่อย ๆ หลายส่วนมารวมเข้าด้วยกัน เช่น นำเอาเครือข่ายระบบ Bus, ระบบ Ring และ ระบบ Star มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน เหมาะสำหรับบางหน่วยงานที่มีเครือข่ายเก่าและใหม่ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ ซึ่งระบบ Hybrid Network นี้จะมีโครงสร้างแบบ Hierarchical หรือ Tree ที่มีลำดับชั้นในการทำงาน

ข้อดีของระบบเครือข่ายแบบมีสาย

1. มีความเสถียรภาพสูง
2. มีปริมาณความเร็วที่คงที่รับปริมาณแบนด์วิดท์จำนวนมากได้
3. มีความน่าเชื่อถือสูงเพราะไม่มีอุปสรรคจากการรบกวนของสภาพแวดล้อม
4. ควบคุมปริมาณการเชื่อมต่อได้

ข้อเสียของระบบเครือข่ายแบบมีสาย

1. การลงทุนใช้งบประมาณมาก
2. ใช้เวลาในการติดตั้งมาก
3. ขาดความสวยงามของพื้นที่ทำงาน

19. ระบบเครือข่ายไร้สาย

ปัจจุบันนี้เป็นยุคของเทคโนโลยีและการติดต่อสื่อสารที่ไร้พรมแดน มีการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเครือข่าย เพื่อให้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้จากในยุคแรกๆ ที่เทคโนโลยีทางด้านเครือข่าย เป็นแบบแลนที่ต้องใช้สายในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สุวศรี เตชะภาส (2548) แต่ในปัจจุบันได้มีการ พัฒนาให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น โดยระบบเครือข่ายที่ปราศจากสายสามารถเชื่อมต่อกันโดยไม่ต้องมีปัญหายุ่งยากเรื่องสายอีกต่อไป จากการใช้ระบบเครือข่ายไร้สายที่มีมากมาย ไม่ว่าจะเป็นในวงการธุรกิจที่นักธุรกิจมีความ จำเป็นต้องใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์นอกสถานที่ทำงาน ปกติการนำเสนองานยังบริษัทลูกค้า หรือการนำเครื่องคอมพิวเตอร์ติดตัวไปงานประชุมสัมมนาต่างๆ หรือในวงการการศึกษาที่นักศึกษาในมหาวิทยาลัยสามารถใช้งาน โน้ตบุ๊กเพื่อค้นคว้าข้อมูลในห้องสมุดของมหาวิทยาลัย แพทย์สามารถดึงข้อมูลการรักษาผู้ป่วยได้จากเครื่อง คอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายไร้สายได้ทันทีจะเห็นได้ว่าเครือข่ายไร้สายมีการพัฒนาไปอย่างไม่หยุดยั้งรวมถึงตัวอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีการผลิตออกมาเพื่อรองรับกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ ตลอดเวลาทำให้ผู้ที่มีความสนใจที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการ เชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย เพื่อจะได้สามารถใช้เครือข่ายไร้สายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

19.1 ความหมายของเครือข่ายไร้สาย

เครือข่ายไร้สาย หมายถึง ระบบการสื่อสารข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการติดตั้งหรือขยายเครือข่าย โดยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการถ่ายโอนข้อมูลผ่านอากาศแทนการใช้สายสัญญาณสะดวกต่อการใช้งาน และการเข้าถึงข้อมูล(Wireless LAN Association 2006) เครือข่ายไร้สาย หมายถึง เครือข่ายเฉพาะที่ถ่ายโอนข้อมูลผ่านอากาศในย่านความถี่วิทยุ ที่อนุญาตให้ใช้ได้โดยไม่ต้องจดทะเบียน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณ จุดส่งสัญญาณ (Access points) แต่ละจุดสามารถส่งได้ไกลหลายร้อยฟุต และสามารถทะลุกำแพง หรือสิ่งกีดขวางอื่นๆ ได้ (Tech Encyclopedia ,2007)

ระบบเครือข่ายไร้สาย (WLAN= Wireless Local Area Network) คือระบบการ สื่อสารข้อมูล ที่นำมาใช้ทดแทน หรือเพิ่มต่อกับระบบเครือข่ายแลนใช้สายแบบดั้งเดิมโดยใช้การส่งคลื่นความถี่วิทยุในย่านวิทยุ RF และคลื่นอินฟราเรดในการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องผ่านทางอากาศ ทะลุกำแพง เพดาน หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ โดยปราศจากความต้องการของการเดินสาย (นิพนธ์ เอี่ยมสมบุญ, 2549)

ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN : WLAN) หมายถึง เทคโนโลยีที่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ 2 เครื่อง หรือกลุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารกันได้รวมถึงการติดต่อสื่อสารระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วย

เช่นกัน โดยปราศจากการใช้สายสัญญาณในการเชื่อมต่อ แต่จะใช้คลื่นวิทยุเป็นช่องทางการสื่อสาร แทนการรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะผ่านอากาศทำให้ไม่ต้องเดินสายสัญญาณ และติดตั้งใช้งานได้สะดวกขึ้น (สถานศึกษาวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2548)

19.2 ประวัติความเป็นมาระบบเครือข่ายไร้สาย

ดร.วรินทร์ เมฆประดิษฐสิน (2550) กล่าวว่า ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN) เกิดขึ้นครั้งแรกในปีค.ศ. 1971 บนเกาะฮาวายโดยโปรเจกต์ของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฮาวาย ที่ชื่อว่า “ALOHNET” ขณะนั้นลักษณะการส่งข้อมูลเป็นแบบ Bidirectional ส่งไป-กลับง่าย ๆ ผ่านคลื่นวิทยุสื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ 7 เครื่อง ซึ่งตั้งอยู่บนเกาะ 4 เกาะ โดยรอบ และมีศูนย์กลางการเชื่อมต่ออยู่ที่เกาะ ๆ หนึ่ง ที่ชื่อว่า Oahu (ระบบเครือข่ายไร้สาย, 2548) เทคโนโลยีระบบเครือข่ายไร้สายได้นำเข้ามาใช้งานในเมืองไทยประมาณต้นปี 2544 ในขณะนั้นเสียงตอบรับจากผู้ใช้งานยังค่อนข้างน้อย เนื่องจากอุปกรณ์ไร้สายมีราคาแพงจนกระทั่งปัจจุบัน ระบบเครือข่าย ไร้สายเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากราคาอุปกรณ์ถูกลงมากประกอบกับทางบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์เครือข่ายได้ปลุกกระแสการใช้งานระบบเครือข่ายไร้สายอีกครั้ง โดยการหยิบยกจุดเด่นของเทคโนโลยีที่ไม่ต้องพึ่งพาสายสัญญาณสำหรับสื่อสารข้อมูลเป็นจุดขาย กล่าวคือผู้ใช้งานสามารถเชื่อมโยงเข้าระบบเครือข่ายจาก

พื้นที่ใดก็ได้ที่อยู่ในรัศมีของสัญญาณ และระบบสามารถแก้ปัญหาเรื่องการติดตั้งสายสัญญาณในพื้นที่ที่ทำได้ลำบาก เทคโนโลยีระบบเครือข่ายไร้สายได้สร้างภาพลักษณ์ใหม่ของการใช้งานระบบเครือข่ายซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องนั่งทำงานอยู่กับที่ แต่สามารถเคลื่อนย้ายไปทำงานยังที่ต่าง ๆ ได้ตามใจต้องการ เช่น สวนหย่อม สนามหญ้าหน้าบ้าน หรือริมสนาม เป็นต้น (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, 2549)

19.3 รูปแบบการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย

Peer-to-peer (ad hoc mode) รูปแบบการเชื่อมต่อระบบแลนไร้สายแบบ Peer to Peer เป็นลักษณะการเชื่อมต่อแบบโครงข่ายโดยตรง ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 2 เครื่องหรือมากกว่านั้น เป็นการใช้งานร่วมกันของ wireless adapter cards โดยไม่ได้มีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายแบบใช้สายเลย โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องจะมีความเท่าเทียมกัน สามารถทำงานของตนเองได้และขอใช้บริการเครื่องอื่นได้ เหมาะสำหรับการนำมาใช้งานเพื่อจุดประสงค์ในด้านความรวดเร็วหรือติดตั้งได้โดยง่ายเมื่อไม่มีโครงสร้างพื้นฐานที่จะรองรับ ยกตัวอย่างเช่น ในศูนย์ประชุมหรือการประชุมที่จัดขึ้นนอกสถานที่

Client/server ระบบเครือข่ายไร้สายแบบ Client/server หรือ Infrastructure mode เป็นลักษณะการรับส่งข้อมูลโดยอาศัย Access Point (AP) หรือเรียกว่า “Hot spot” ทำหน้าที่เป็นสะพานเชื่อมต่อระหว่างระบบเครือข่ายแบบใช้สายกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ลูกข่าย (client) โดยจะกระจายสัญญาณคลื่นวิทยุเพื่อรับ-ส่งข้อมูลเป็นรัศมีโดยรอบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรัศมีของ AP จะกลายเป็นเครือข่ายกลุ่มเดียวกันทันทีโดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะสามารถติดต่อกัน หรือติดต่อ กับ Server เพื่อแลกเปลี่ยนและค้นหาข้อมูลได้โดยไม่ต้องติดต่อผ่าน AP เท่านั้น ซึ่ง AP 1 จุด สามารถให้บริการเครื่องลูกข่ายได้ถึง 15-50 อุปกรณ์ ของเครื่องลูกข่ายเหมาะสำหรับการนำไปขยายเครือข่ายหรือใช้ร่วมกับระบบเครือข่ายแบบใช้สายเดิมในออฟฟิศ, ห้องสมุด หรือในห้องประชุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น

Multiple access points and roaming โดยทั่วไปแล้ว การเชื่อมต่อสัญญาณระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับ Access Pointของเครือข่ายไร้สายจะอยู่ในรัศมีประมาณ 500 ฟุต ภายในอาคารและ 1000 ฟุต ภายนอกอาคาร หากสถานที่ที่ติดตั้งมีขนาดกว้าง มากๆ เช่นคลังสินค้า บริเวณภายในมหาวิทยาลัย สนามบิน จะต้องมีการเพิ่มจุดการติดตั้ง AP ให้มากขึ้น เพื่อให้การรับส่งสัญญาณในบริเวณของเครือข่ายขนาดใหญ่เป็นไปอย่างครอบคลุมทั่วถึง

Use of an Extension Point กรณีที่โครงสร้างของสถานที่ติดตั้งเครือข่ายแบบไร้สายมีปัญหาผู้ออกแบบระบบอาจจะใช้ Extension Points ที่มีคุณสมบัติเหมือนกับ Access Point แต่ไม่ต้องผูกติดไว้กับเครือข่ายไร้สายเป็นส่วนที่ใช้เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณ

The Use of Directional Antennas ระบบแลนไร้สายแบบนี้เป็นแบบใช้เสาอากาศในการรับส่งสัญญาณระหว่างอาคารที่อยู่ห่างกัน โดยการติดตั้งเสาอากาศที่แต่ละอาคาร เพื่อส่งและรับสัญญาณระหว่าง กัน

20. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย

เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายที่ใช้ในการส่งสัญญาณนั้นมียู่ 2 ประเภท คือ ประเภทที่ใช้สัญญาณคลื่นความถี่วิทยุซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบ คือ Narrow band และ Spread spectrum และประเภทที่ใช้สัญญาณ อินฟราเรดในการติดต่อรับ-ส่งข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

21. ประเภทที่ใช้สัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ

21.1 Narrow band Technology เป็นระบบวิทยุแบบความถี่แคบเป็นการรับส่งความถี่ 902 MHz ถึง 928 MHz, 2.14 MHz ถึง 2.484 และ 5.725 MHz ถึง 5.850 MHz สัญญาณจะมีกำลังต่ำ (โดยทั่วไปประมาณ 1 มิลลิวัตต์) และใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างต้นทางกับปลายทางเพียง 1 คู่เท่านั้น

21.2 Spread spectrum technology ระบบเครือข่ายไร้สายส่วนใหญ่นิยมใช้เทคนิค Spread Spectrum Technology ซึ่งใช้ความถี่ที่กว้างกว่า Narrow Band Technology ซึ่ง Spread Spectrum คือ 9 ช่วงความถี่ระหว่าง 902-928 MHz และ 2.4-2.484 GHz โดยการส่ง

สัญญาณเทคนิค Spread Spectrum สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ Direct Sequence และ Frequency-Hopping

21.3 Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS) เป็นเทคนิคที่ยังใช้คลื่นพาหะโดย สามารถส่งข้อมูลได้มากกว่าแบบ Narrow Band วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีการแทรกสอดรบกวนจากคลื่นวิทยุอื่นๆ อย่างรุนแรง

21.4 Frequency – Hopping Spread Spectrum (FHSS) การส่งสัญญาณรูปแบบนี้จะใช้ความถี่แคบพาหะเพียงความถี่เดียว (Narrow Band) โดยเน้นการนำไปใช้งาน ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดว่าถ้าคำนึงถึงปัญหาทางด้านประสิทธิภาพ และคลื่นรบกวนก็ควรใช้ วิธี DSSS ถ้าต้องการใช้ Adapter ไร้สายขนาดเล็ก และราคาไม่แพงสำหรับเครื่อง Notebook หรือเครื่อง PDA ก็ควรเลือกแบบ FHSS

21.5 Orthogonal frequency division multiplex (OFDM) เทคนิคนี้ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มความเร็วในการส่งข้อมูลตามมาตรฐานใหม่ ๆ ของระบบเครือข่ายไร้สายคือ IEEE802.11a และ 802.11g การส่งสัญญาณคลื่นวิทยุแบบนี้เป็นการ Multiplex สัญญาณโดยช่องสัญญาณความถี่จะถูกแบ่งออกเป็นความถี่พาหะย่อย (subcarrier) หลาย ๆ ความถี่โดยแต่ละความถี่พาหะย่อยจะตั้งฉากซึ่งกัน และกันทำให้เป็นอิสระต่อกันความถี่ที่คลื่นพาหะที่ตั้งฉากกันนั้นทำให้ไม่มีปัญหาการซ้อนทับของสัญญาณที่อยู่ติดกัน

22. Infrared Technology

ลำแสงอินฟราเรด (Infrared : IR) เป็นส่วนหนึ่งของสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้าอยู่ในย่านความถี่ของแสงที่อยู่ต่ำกว่าแสงสีแดงที่ตาของคนเราจะไม่สามารถมองเห็น ถูกนำมาใช้เพื่อการสื่อสารที่ใช้ในระยะใกล้ ได้แก่ อุปกรณ์ควบคุมแบบไร้สาย (Wireless Remote Control) ที่ควบคุมเครื่องรับโทรทัศน์ เครื่องเล่นวีดีโอ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook คุณสมบัติเด่นของคลื่นอินฟราเรด และคลื่นสั้น คือเดินทางเป็นแนวตรง ราคาถูก และง่ายต่อการผลิตใช้งานแต่คลื่นประเภทนี้ไม่สามารถเดินทางผ่านวัตถุหรือสิ่งกีดขวางได้

ความปลอดภัยของเครือข่ายไร้สาย การไม่หาทางป้องกันเครือข่ายไร้สายหรือขอใช้บริการฟรีต่างๆ อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ ผู้บุกรุกผ่านเครือข่ายเจาะเข้ามาโจรกรรมข้อมูลสำคัญ ใช้เป็นแหล่งเพาะบ่มซอฟต์แวร์อันตรายหรือใช้ข้อมูลของเราไปหากิน ได้แต่ความเสี่ยงดังกล่าวสามารถป้องกันได้ด้วยมาตรการง่ายๆ ต่อไปนี้ (มาตรการเพื่อความปลอดภัยของเน็ตเวิร์กไร้สาย, 2549)

ใช้เครือข่ายของที่ทำงานเสมอ หากที่ทำงานให้คอมพิวเตอร์พกพาไว้ใช้ในการทำงานและสามารถเชื่อมต่อเข้าใช้งานเครือข่ายของที่ทำงานพึงระลึกไว้เสมอว่า ควรใช้ระบบไร้สาย

ผ่านเครือข่ายส่วนตัวแบบ เสมือน หรือ Virtual Private Networks (VPNs) เพื่อซ่อนการสื่อสารของเราไว้กับเครือข่ายของที่ทำงาน

ทำความเข้าใจการเชื่อมต่อการใช้งานอยู่เสมอ การใช้งานเปรียบเทียบหน่วยความจำในการเรียกสายอีกครั้งของโทรศัพท์หรือรีไดอัล ซึ่งจะทำให้การบันทึกการเชื่อมต่อเครือข่ายที่ถูกใช้บ่อยครั้งมากที่สุด ดังนั้นหากใช้งานระบบ VPNs ในที่สาธารณะไม่ควรปิดคอมพิวเตอร์พกพาและเดินจากไปเฉยๆ แต่ควรทำการยกเลิกการเชื่อมต่อเมื่อเลิกการใช้งานทันที เช่นนั้น คอมพิวเตอร์พกพาจะทำการเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายของสถานที่นั้นแทนที่ระบบ VPNs เมื่อกลับมาใช้งานยังสถานที่ดังกล่าวอีกครั้ง ซึ่งจะทำให้คอมพิวเตอร์พกพาไม่ปลอดภัย

เสริมความปลอดภัยให้กับให้กับเราเตอร์ โดยปกติแล้วเมื่อนำเราเตอร์ที่เพิ่งซื้อมาใช้ งาน ระบบความปลอดภัยของเราเตอร์ดังกล่าวจะยังไม่ทำงานโดยอัตโนมัติ ดังนั้น ควรทำการเปิดระบบความปลอดภัยของเราเตอร์ก่อนใช้งาน ซึ่งอาจหาได้จากเว็บไซต์ของผู้ผลิตเราเตอร์ดังกล่าวและเมื่อทำการเปิดระบบความปลอดภัยเสร็จสิ้นแล้วสามารถตรวจสอบความปลอดภัยได้โดยการใช้ Wi-fi Scan ซึ่งเป็นฟรีแวร์จาก McAfee

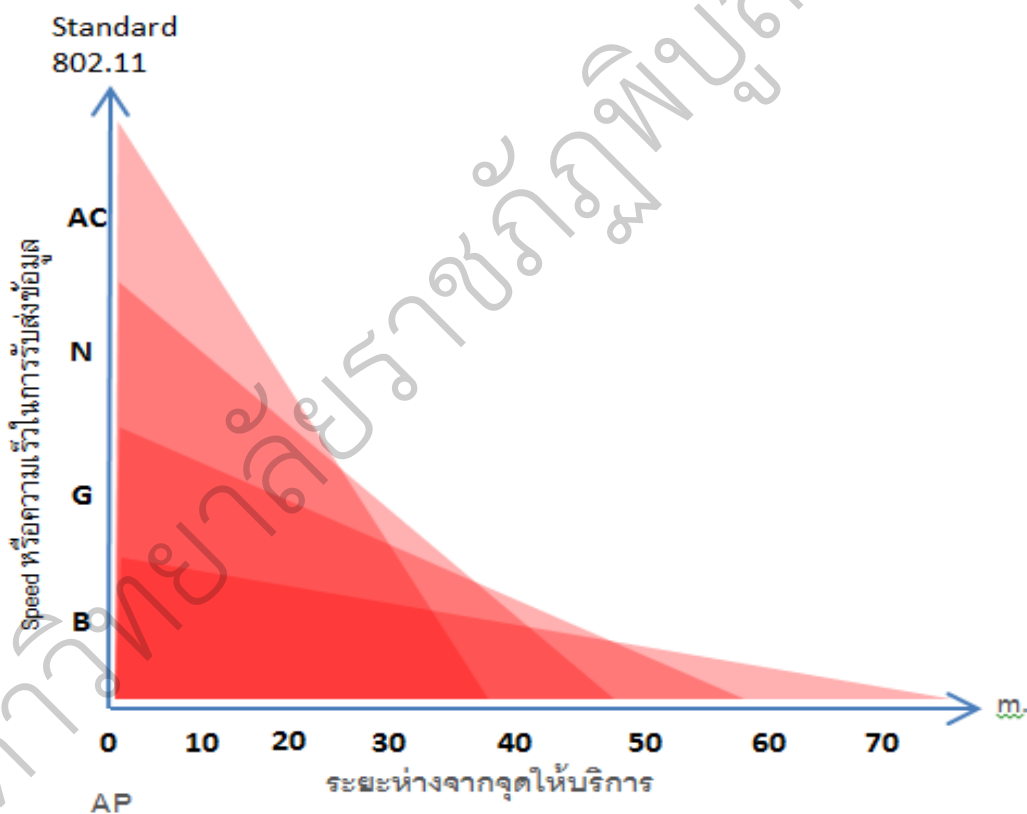
ใช้รหัสผ่านที่มีประสิทธิภาพ รหัสผ่านถือเป็นปราการด่านสำคัญในการเข้าใช้งานระบบหรือ คอมพิวเตอร์พกพา ดังนั้นหากเลือกใช้รหัสผ่านที่ไม่มีประสิทธิภาพก็เท่ากับเป็นการเปิดช่องโหว่และเชื้อเชิญให้ผู้บุกรุก เข้ามาเจาะระบบได้

เสริมความปลอดภัยในการใช้เว็บเมล ควรติดต่อผู้ให้บริการอีเมลเพื่อบอกถึงวิธีในการเสริมความปลอดภัยให้กับเว็บเมลของเรา ซึ่งมีให้เลือกหลายวิธีแต่โดยทั่วไปแล้วผู้ให้บริการอีเมลส่วนมากจะไม่เปิดระบบความปลอดภัยนี้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้การหลีกเลี่ยงไม่เข้าเว็บไซต์ที่มีความสำคัญอย่างเว็บไซต์ธนาคารผ่านเครือข่ายไร้สายสาธารณะ ก็เป็นอีกมาตรการหนึ่งในการสร้างความปลอดภัยให้กับข้อมูล โดยเลือกใช้ผ่านเครือข่ายแบบใช้สายจะมีความปลอดภัยมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามแม้ว่าการทำตามมาตรการดังกล่าวข้างต้นจะช่วยให้สามารถซ่อนเครือข่ายของคุณ และทำให้เครือข่ายมีความปลอดภัยมากขึ้นแต่บางครั้งก็ไม่อาจหลีกเลี่ยงนักเจาะระบบที่มีความชำนาญสูงได้ทั้งหมด แต่อย่างน้อยก็เป็นการป้องกันความปลอดภัยได้ในระดับหนึ่งการใช้งานของระบบเครือข่ายไร้สายก็จะมีข้อจำกัดอีกประเภทหนึ่ง คือระยะทางกับมาตรฐานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายซึ่งจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

จากการศึกษาเรื่องดังกล่าว และค้นคว้าจากประสบการณ์ในการทำงานพบว่า จากอดีตจนถึงปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2560 พบว่า อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายได้มีการพัฒนาจาก Standard 802.11B ไปจนถึง Standard 802.11AC ซึ่งจะมีความเร็วถึง 1000 Mbps แต่จะต้องแลกด้วยระยะทางของการให้บริการที่สั้นลงต้องติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายจำนวนมากขึ้นดังตัวอย่าง

1. Standard 802.11 AC ความเร็ว 1000 Mbps ระยะการให้บริการที่ดีที่สุด ประมาณ 30-40 เมตร
2. Standard 802.11 N ความเร็ว 300 Mbps ระยะการให้บริการที่ดีที่สุด ประมาณ 50-60 เมตร
3. Standard 802.11 G ความเร็ว 54 Mbps ระยะการให้บริการที่ดีที่สุด ประมาณ 60-70 เมตร
4. Standard 802.11 B ความเร็ว 11 Mbps ระยะการให้บริการที่ดีที่สุด ประมาณ 70 เมตร ขึ้นไป

ผู้ศึกษาได้ศึกษาทฤษฎีและจำลองภาพการทำงานตารางภาพเปรียบเทียบ



ภาพที่ 16 ระยะและความเร็วของจุดติดตั้ง AccessPoint(AP)

ที่มา : สร้างเมื่อ 18 มิถุนายน 2560

สรุปข้อดีของเครือข่ายไร้สาย

1. ระบบมีความคล่องตัวสูง ดังนั้นไม่ว่าเราจะเคลื่อนที่ไปที่ไหน หรือเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์ไปตำแหน่งใดก็ยังคงมีการเชื่อมต่อกับเครือข่ายตลอดเวลา トラบไคที่ยังอยู่ในระยะการส่งข้อมูล
2. ง่ายต่อการติดตั้งสามารถติดตั้งได้ง่าย และรวดเร็วเพราะไม่ต้องเสียเวลาติดตั้งสายเคเบิล และไม่รกรุงรัง
3. สามารถขยายเครือข่ายได้ เนื่องจากเป็นระบบที่สามารถขยายระบบเครือข่ายได้ง่ายเพราะเพียงแค่มียูเอสบีซีการ์ดมาต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) หรือพีซีก็เข้าสู่เครือข่ายได้ทันที
4. ลดค่าใช้จ่ายเป็นการลดค่าใช้จ่ายโดยรวมที่ผู้ลงทุนต้องลงทุน ซึ่งมีราคาสูง เพราะในระยะยาวแล้วระบบเครือข่ายไร้สายไม่จำเป็นต้องเสียค่าบำรุงรักษา และการขยายเครือข่ายก็ลงทุนน้อยกว่าเดิมหลายเท่าเนื่องด้วยความสะดวกในการติดตั้ง
5. มีความยืดหยุ่นเครือข่ายไร้สายเอื้อประโยชน์ต่อองค์กรในการที่สามารถปรับขนาด และความเหมาะสมได้ง่ายไม่ยุ่งยากเพราะสามารถโยกย้ายตำแหน่งการใช้งาน โดยเฉพาะระบบที่มีการเชื่อมระหว่างจุดต่อจุด เช่น ระหว่างตึกเป็นต้น

สรุปข้อเสียของเครือข่ายไร้สาย

1. เนื่องจากสภาวะแวดล้อมที่เป็นกระจกหรือกำแพงที่มีความหนาจะมีอัตราการลดทอนสัญญาณสูงทำให้ส่งสัญญาณได้ระยะสั้น
2. เมื่อมีการติดตั้งในระยะใกล้กันเป็นจำนวนมากก็จะมีสัญญาณรบกวนสูง
3. มีความถี่วิทยุเป็นตัวกระจายสัญญาณต้องแชร์ความถี่กันเพื่อให้ใช้ช่องสัญญาณคลื่นความถี่เดียวกัน
4. มีหลากหลายผู้ผลิตทำให้เกิดหลายมาตรฐาน แต่ละรายทำให้มีปัญหาในการใช้งานร่วมกัน
5. หากต้องใช้ชุดควบคุมจะมีราคาแพงกว่าระบบเครือข่ายแบบมีสาย
6. จะมีความเร็วลดลงเมื่อใช้งานที่มีระยะไกลจากจุดกระจายสัญญาณ
7. เมื่อมีผู้ใช้จำนวนมากจะทำให้ความเร็วลดลง

23. การประยุกต์ใช้งานเครือข่ายไร้สายกับองค์กร

การใช้งานเครือข่ายไร้สายจากการที่ได้ทำงานจริงของผู้วิจัยเองและได้ทดลองและค้นคว้าพบว่าอุปกรณ์เครือข่ายไร้สายนอกจากจะคุณสมบัติในการกระจายสัญญาณแล้วมีความสามารถเชื่อมต่อแบบ Point to Point ในระยะไกลได้อีกด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุวศรี เตชะภาส (2548) ได้กล่าวถึงการนำเครือข่ายไร้สายไปประยุกต์ใช้กับองค์กรต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1. กลุ่มองค์กรขนาดใหญ่องค์กรต่าง ๆ ที่มีขนาดใหญ่พนักงานต้องติดต่อสื่อสารกับองค์กรตลอดเวลาไม่ว่าจะใช้อีเมลการเข้าถึงฐานข้อมูลขององค์กรโดยไม่จำเป็นต้องนั่งอยู่ที่โต๊ะทำงานผู้เข้าประชุมที่ต้องใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถนำโน้ตบุ๊กหรือคอมพิวเตอร์มือถือเข้าประชุมได้โดยไม่ต้องเดินสายสัญญาณ หรือกรณีห้องประชุมไม่ว่าง อาจใช้สถานที่อื่นที่อยู่ในรัศมีของเครือข่ายไร้สายประชุมแทนได้

2.4.2. กลุ่มธุรกิจขนาดกลางและเล็ก (SME) กลุ่มธุรกิจขนาดกลางและเล็ก หรือผู้ใช้ตามบ้านที่ต้องการใช้งานระบบเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ เช่น พรินเตอร์จำนวนมาก ไม่ต้องการลงทุนเรื่องการเดินสาย หรือเจาะผนังบ้านเพื่อวางระบบสามารถปรับเปลี่ยนเคลื่อนย้ายคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ง่ายไม่ต้องร้อยสายและเดินสายใหม่

2.4.3. สถานที่สาธารณะที่ให้บริการ Hot Spot ยกตัวอย่างเช่น สนามบิน นักธุรกิจที่อยู่ระหว่างรอเครื่องบินสามารถเช็คอีเมลลูกค้าอ่านข่าวจากหนังสือพิมพ์บนเว็บไซต์

2.4.4. กลุ่มธุรกิจโรงแรม ยกตัวอย่าง เช่น โรงแรมที่ต้องการนำศักยภาพทางเทคโนโลยีมาสร้างรายได้ และโอกาสทางธุรกิจเป็นการสร้างข้อได้เปรียบเชิงแข่งขัน และความพึงพอใจแก่กลุ่มลูกค้า นักธุรกิจ โดยการนำระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง หรือบอร์ดแบนด์ มาให้บริการแก่ลูกค้า แต่ปัญหาคือ ค่าใช้จ่ายที่ต้องรื้อวอลเปเปอร์ปูผนัง พรม ฯลฯ เพื่อเดินสายสัญญาณใหม่รวมถึงการสูญเสียรายได้จากค่าห้องพัก ห้องจัด ประชุมสัมมนาที่กำลังซ่อมแซมด้วย ดังนั้นระบบเครือข่ายไร้สายจึงเป็นคำตอบที่ลงตัว เนื่องจากไม่ต้องเดิน สายสัญญาณใหม่ ทั้งหมดเพียงติดตั้ง Access Point ตามจุดต่าง ๆ ให้ครอบคลุมบริเวณที่ต้องการเปิดให้ลูกค้า โรงแรมใช้ งานอินเทอร์เน็ต ตัวอย่างโรงแรมที่ประสบความสำเร็จในการนำระบบเครือข่ายไร้สายมาให้บริการ ลูกค้าร่วมกับอินเทอร์เน็ตความเร็วสูงคือ โรงแรมเชอราตัน แกรนด์ลากูน่า ภูเก็ตซึ่งเป็น โรงแรมกึ่งรีสอร์ท ระดับ 5 ดาว

2.4.5. สถาบันการศึกษา ห้องสมุด ยกตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีการสร้างเครือข่าย ไร้สายมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หรือ KUWiN (Kasetsart University Wireless Network) เริ่มแรกเพื่อวางระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Meeting) อำนวยความสะดวกแก่ผู้บริหารที่ใช้โน้ตบุ๊ก ต่อมาร่วมมือกับสำนัก หอสมุดติดตั้งเครือข่ายให้ครอบคลุมทั้งหอสมุด และขยายไปยังอาคารอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยเป็นการเสริมระบบเครือข่ายไร้สาย สนับสนุนโครงการ e-University ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นตัวขับเคลื่อนช่วยให้นักศึกษา บุคลากรของมหาวิทยาลัยทำงานได้อย่างคล่องตัวในสถานที่ต่าง ๆ โดยไม่ต้องหาจุดต่อสายเครือข่าย KUWiN เปิดให้บริการแก่นิสิตนักศึกษา บุคลากร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยต้องนำหมายเลขการ์ดเครือข่าย ไร้สายมาลงทะเบียนก่อน

โดยลงทะเบียนผ่านเว็บไซต์และสำหรับผู้ที่ไม่มีการ์ดเครือข่ายไร้สาย ทางสำนักหอสมุด ของมหาวิทยาลัยฯมีบริการให้ยืมการ์ดเครือข่ายไร้สาย คล้ายการให้บริการยืมเอกสารโดยทั่วไป

บังอร มากดี (2546) ได้กล่าวถึง การใช้งานระบบเครือข่ายว่าผู้ใช้ส่วนใหญ่คาดหวังมากเรื่องความเร็วในการเชื่อมต่อ และความปลอดภัยของข้อมูลข่าวสารที่ทันสมัยและถูกต้องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ตลอดจนการใช้เพื่อตอบสนองระบบเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เสาวคนธ์ คงสุข (2548) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ กลุ่มเครือข่ายย่อยของคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้ากันภายใต้มาตรฐานการสื่อสารโปรโตคอล (Protocol) เดียวกันจนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่ายแต่ละเครื่องสามารถส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร (Text) ภาพ (Picture) เสียง (Voice) รวมทั้งสามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็วจากความหมายข้างต้นจึงพอสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ที่ประกอบไปด้วยเครือข่ายย่อยๆ เป็นจำนวนมาก ที่เชื่อมโยงถึงกันผ่านทางโทรศัพท์ เคเบิลใยแก้ว ดาวเทียม ฯลฯ ทำให้สามารถสื่อสารและส่งข้อมูลถึงกันได้ โดยการกำหนดข้อตกลงในการสื่อสารอินเทอร์เน็ตที่มีชื่อว่า TCP/IP

กัษณ ยูวรัชช์ (2550) กล่าวว่า ประชากรหรือผู้งานส่วนใหญ่ให้ความสำคัญต่อการเชื่อมต่อที่มีความเสถียรมีจะทำให้การดำเนินงานทำให้เกิดโอกาสประสบความสำเร็จการแข่งขันทางด้านธุรกิจได้ดีกว่า

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาการให้บริการระบบเครือข่ายแต่ละจุดให้มีประสิทธิภาพและความเร็วเพิ่มขึ้น เพื่อเสนอแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาาระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯ วิธีการดำเนินการวิจัย การวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การรวบรวมแหล่งข้อมูล

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การรวบรวมแหล่งข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลได้แก่เก็บปริมาณข้อมูลจริงที่ใช้งานบนระบบเครือข่ายจะผู้ใช้งานภายในมหาวิทยาลัยฯ 16 โหนด ที่มีการใช้งานจริงบนระบบเครือข่าย คุณภาพการเชื่อมต่อความเร็วมีประสิทธิภาพจากแหล่งข้อมูลที่ศึกษาจากระบบตรวจสอบเครือข่ายของมหาวิทยาลัยฯที่นำมาประยุกต์ใช้งาน และใช้เครื่องมือตรวจสอบเครือข่ายที่เป็น Open source คือ jperf และ Web Test speed กับระบบเครือข่ายที่มีอยู่ทั้งหมด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1. แบบบันทึกผลการทดสอบ

1. ชื่อหน่วยงาน
- 1.1 ระบบเครือข่ายหน่วยงาน
- 1.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายหน่วยงาน.....
- 1.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map
- 1.2 ข้อมูลปัจจุบัน
- 1.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

1.2.2 จำนวนผู้ให้บริการพื้นที่ จำนวน คน

1.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน จำนวน..... ห้อง

1.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน ห้อง

1.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

1.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย (LAN) จำนวน 45 จุด

1.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless) จำนวน 25 จุด

1.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว/..... Mbps

1.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว/..... Mbps

1.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน (ตารางอุปกรณ์)

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1

1.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง (ตารางอุปกรณ์)

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1

1.6. ผลการทดสอบเครือข่าย (สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่าย โดยใช้เครื่องมือ j-Perf)

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
.....

1.7 รูปการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต

Test Speed Internet 3BB = Mbps/s

Test Speed Internet ADSL Thailand = Mbps/s

1.8 อุปกรณ์เครือข่าย (รูปอุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร)

3.2.2. ด้านฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา(Notebook) มีรายละเอียดดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel(R) Core(TM) i3 CPU
- หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 GB
- หน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) 500 GB
- อุปกรณ์อ่านความจำสำรอง (DVD RW)
- Lan Card ความเร็ว 10/100/1000 Mbps
- จอภาพ ขนาด 14”

3.2.3. ด้านซอฟต์แวร์

- ระบบปฏิบัติการ Window 8.1 เพื่อติดตั้ง และควบคุมซอฟต์แวร์อุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆให้ทำงานร่วมกันด้วยดี

- โปรแกรม jPerfเวอร์ชัน 2.0.0 ติดตั้งบนระบบเครือข่ายติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Window เพื่อใช้ในการทดสอบ Bandwidth

- Software Speed Test ที่มา website <http://speedtest.3bb.co.th> เพื่อใช้ในการทดสอบ Bandwidth จากภายนอกกลับมาที่ node ให้บริการ

- Software Speed Test ที่มา website <http://speedtest.adslthai-land.com> เพื่อใช้ในการทดสอบ Bandwidth จากภายนอกกลับมาที่ node ให้บริการ

- Software Monitoring Cacti จากระบบ Monitoring ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อใช้ในการทดสอบ Bandwidth จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศกลับมาที่ node ให้บริการ

- Software Monitoring Zabbix จากระบบMonitoring ของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อใช้ในการทดสอบ Bandwidth จากศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศกลับมาที่ node ให้บริการ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บข้อมูลจาก Software jPerf โดยทำการตั้ง Server jPerf ไว้ที่ห้อง Server ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและไปทดสอบจาก Node ปลายทางทั้ง 16 node ที่ได้ติดตั้งและให้บริการตามอาคารและคณะ และทดสอบด้วย Software Speed Test เก็บเป็นข้อมูลสถิติ จากระบบเฝ้าดูระบบเครือข่ายเพื่อเก็บข้อมูลการใช้งาน อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษา และผู้ใช้งานจากภายนอกระบบบันทึกการใช้งานความเร็วระบบเครือข่าย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งระบบเฝ้าดูระบบเครือข่ายและแบบสำรวจเมื่อได้ข้อมูลแล้วทำการจัดทำประมาณการลงในแบบการปรับปรุงจุดปัญหาของระบบเครือข่ายจากโหนดต่างๆ เพื่อนำข้อมูลนำเสนออันเป็นแนวทางเพื่อการสนับสนุนการตัดสินใจลงทุนปรับปรุง

จากขั้นตอนการดำเนินการดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ใช้เครื่องมือคือ เครื่องคอมพิวเตอร์ Notebook ติดตั้ง Software Window8.1 และ Software ทดสอบประสิทธิภาพระบบเครือข่าย jPerf จำนวน 2 เครื่อง

2. กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เป็นเครื่อง Server และเครื่อง Client ทำสอบจำนวน 5 ครั้งต่อ หนึ่ง node ทำการจดบันทึกเพื่อหาค่าเฉลี่ย จนครบ 16 โหนด

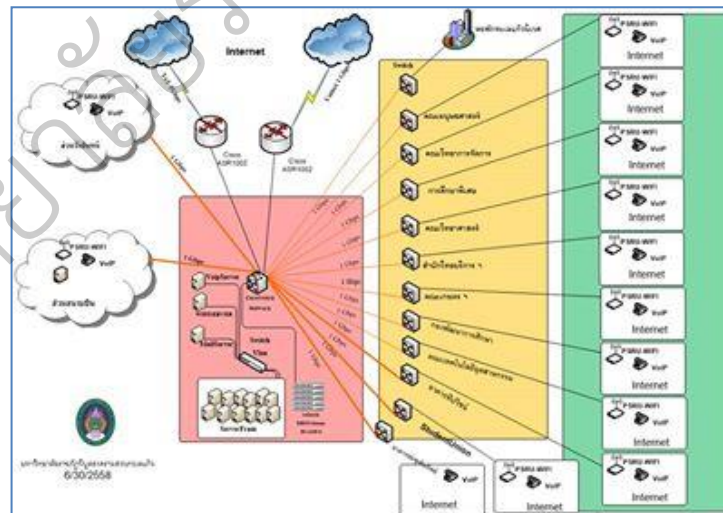
3. ทำการทดสอบ Test Speed จาก เครื่อง Client อีก 2 ครั้ง ทำการจดบันทึก
4. ข้อมูลจาก Software Monitoring Cacti และ Software Monitoring Zabbix เพื่อ สนับสนุนข้อมูลความเร็วของระบบเครือข่ายเพื่อให้ได้ข้อมูลมาสรุปปัญหาให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงให้ได้มากที่สุด

ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม



ภาพที่ 17 ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ที่มา : รูประบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 18 ระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ที่มา : รูประบบเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม วันที่ 8 สิงหาคม 2560

ผู้วิจัยทำการแบ่งอาคารเป็นกลุ่มการใช้งานตามคณะและหน่วยงานในการสำรวจสามารถแบ่งเป็นพื้นที่เป็น 16 กลุ่มหน่วยงาน (โหนด) ดังนี้

ลำดับที่	รายชื่ออาคารที่ทำการทดสอบและสำรวจข้อมูล
1	โหนดคณะวิทยาการจัดการ (อาคารปกเกล้า)
2	โหนดคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
3	โหนดคณะครุศาสตร์ (ส่วนวังจันทร์)
4	โหนดคณะวิทยาศาสตร์ (อาคารศูนย์วิทยสโมสร)
5	โหนดคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
6	โหนดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
7	โหนดการศึกษาพิเศษ
8	โหนดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
9	โหนดโรงเรียนสาธิตพิบูล(ส่วนสนามบิน)
10	โหนดสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)
11	โหนดกองพัฒนานักศึกษา
12	โหนดสถาบันวิจัยและพัฒนา
13	โหนดศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารเรียนรวม)
14	โหนดอาคารมหาวชิราลงกรณ์ (อาคารเรียนรวม)
15	โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ(อาคารเรียนรวม)
16	โหนดอาคารที่ปวิชน์สำนักงานงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)

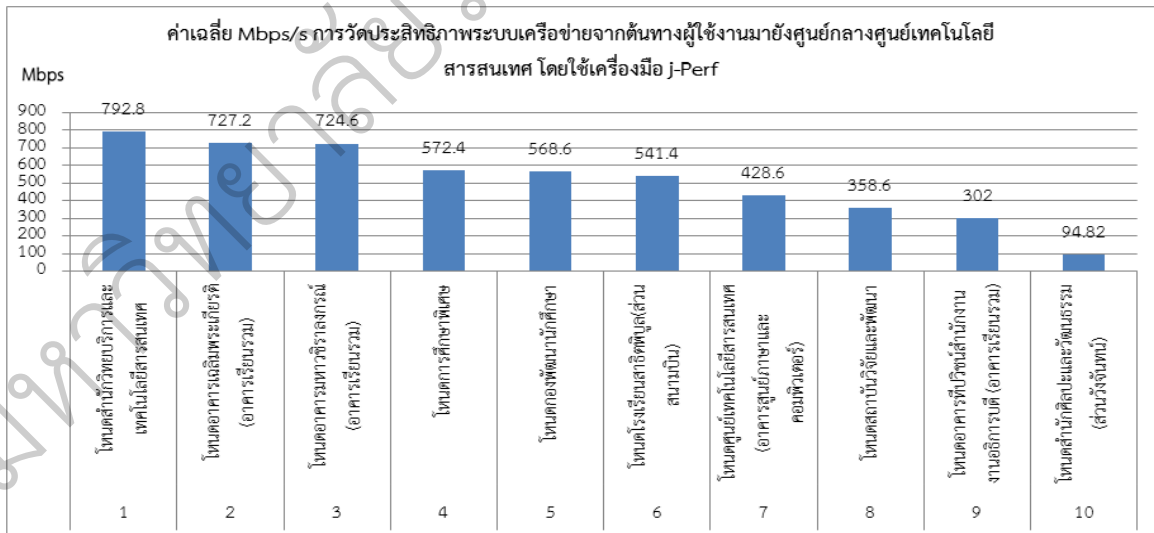
ตารางที่ 1 ข้อมูลรายชื่อหน่วยงานที่ทำการทดสอบระบบ จำนวน 16 หน่วยงาน

บทที่ 4

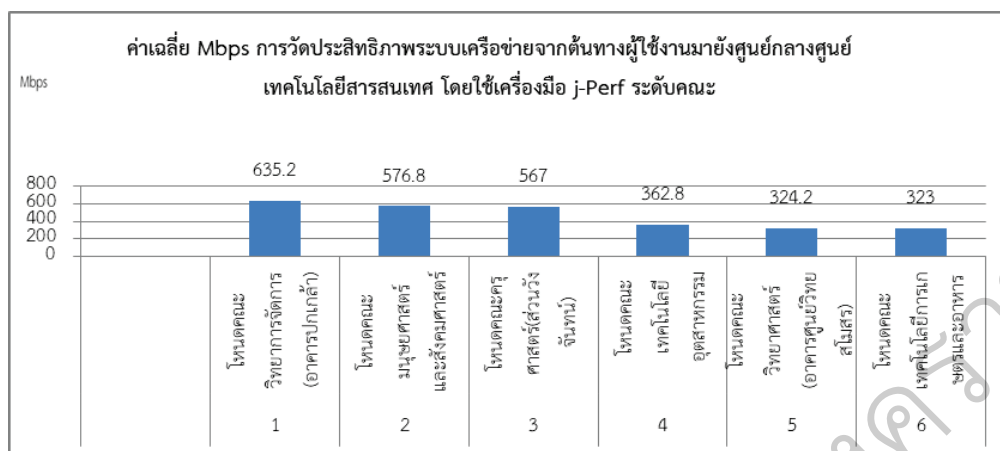
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “เรื่อง แนวทางการพัฒนาการให้บริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลความสามารถในการส่งถ่ายข้อมูล การใช้งานระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ให้สามารถรองรับการใช้งาน ความเร็วสูงในระดับ (1Gbps) เป็นอย่างน้อย เพื่อเพิ่มความเร็วการใช้งานระบบเครือข่ายให้สูงขึ้นอยู่ในระดับที่ต้องการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลความเร็วในการติดต่อสื่อสารการส่งข้อมูลโดยใช้โปรแกรมทดสอบเครือข่าย (Program J-Perf) เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล และทำการบันทึกผลสามารถแสดงข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลจากการใช้เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ โปรแกรมทดสอบความเร็วการใช้งานระบบเครือข่ายนำข้อมูลเข้าแบบเก็บข้อมูล ทำการทดสอบจำนวน 5 ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยความเร็วการส่งข้อมูลจะแสดงถึงความสามารถในการใช้งานระบบเครือข่ายของหน่วยงานนั้นๆ ดังตารางข้อมูลค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 19 ค่าเฉลี่ยระดับหน่วยงาน



ภาพที่ 20 ค่าเฉลี่ยระดับคณะ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระดับหน่วยงาน ความเร็วสูงสุดในการถ่ายโอนข้อมูลวิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยสุด และสภาพทางกายภาพการเชื่อมต่อ อายุการใช้งานอุปกรณ์ และพฤติกรรมการใช้งาน

กลุ่มอาคารสำนักงาน

จากตารางค่าเฉลี่ยระดับหน่วยงานสามารถสรุปผลเป็นหน่วยงานดังนี้

4.1. โหนดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ พื้นที่ครอบคลุมอาคารห้องสมุด จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับดีมากที่ 792.8 Mbps มีผลจากอุปกรณ์ภายในเป็นอุปกรณ์ใหม่อายุ 4 ปี รองรับการส่งถ่ายข้อมูลที่ 10 Gbps ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการส่งข้อมูลสูงสุดที่มีอยู่ในมหาวิทยาลัยในขณะนี้

4.2. โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ และโหนดอาคารมหาวชิราลงกรณ์ พื้นที่ครอบคลุมอาคารเรียน 2 อาคาร จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับดีมากที่ 727.2 Mbps มีผลจาก มีการใช้งานห้องเรียนประมาณ 35 ห้อง อุปกรณ์ภายในประมาณ 50 อุปกรณ์ อุปกรณ์ภายในรองรับการส่งถ่ายข้อมูลที่ 10 Gbps ทุก Switch ในแต่ละชั้นของอาคาร

4.3. โหนดการศึกษาพิเศษ พื้นที่ครอบคลุมอาคารการศึกษาพิเศษ และหอพักชมพูพันธ์ทิพย์ 2 หอพัก จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับดีปานกลางที่ 572.4 Mbps มีผลจาก

การใช้งานน้อยในเวลากลางวัน อุปกรณ์ อุปกรณ์ ภายในรองรับการส่งถ่ายข้อมูลที่ 10 Gbps ทุก Switch ในแต่ละชั้นของอาคาร

4.4. โหนดกองพัฒนานักศึกษา พื้นที่ครอบคลุมอาคารกองพัฒนานักศึกษา จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับดีที่ 568.6 Mbps มีผลจาก มีการใช้งานน้อยส่วนใหญ่เป็นสำนักงานอุปกรณ์ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 7 ปี

4.5. โหนดโรงเรียนสาธิต พื้นที่ครอบคลุมอาคารโรงเรียนสาธิต จำนวนอุปกรณ์ประมาณ 200 เครื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับดีมากที่ 541.4 Mbps มีผลจาก มีการใช้งานจำนวนมาก อุปกรณ์ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 3 ปี อุปกรณ์เครือข่ายภายในปรับปรุงใหม่รองรับการใช้งานเป็น 1Gbps ทั้งระบบ

4.6. โหนดศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ พื้นที่ครอบคลุมสำนักงาน และห้องเรียนรวม จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วต่ำที่ 42.8.6 Mbps มีผลจาก มีการใช้งานมากส่วนใหญ่เป็นห้องบริการคอมพิวเตอร์ และจุดบริการ WIFI อุปกรณ์ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 7 ปี

4.7. โหนดสถาบันวิจัยและพัฒนา พื้นที่ครอบคลุมกลุ่มอาคารสถาบันวิจัย และกลุ่มอาคารศรีพิบูลจำนวน 2 อาคาร จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับต่ำที่ 358.6 Mbps มีผลจาก อุปกรณ์ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 7 ปี มีอาการอุปกรณ์ความร้อนสูง

4.8. โหนดอาคารที่ปรึกษาสำนักงานอธิการบดี และอาคารเรียนรวม พื้นที่ครอบคลุมอาคารที่ปรึกษาสำนักงานอธิการบดี จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับต่ำที่ 302 Mbps มีผลจากมีผู้ใช้งานอุปกรณ์รวมมากกว่า 700 – 1,000 อุปกรณ์ เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 3 ปี มีปัญหาการติด Virus ในระบบสูงซึ่งมีส่วนทำให้อุปกรณ์เครือข่ายทำงานหนัก

4.9. โหนดสำนักศิลปะและวัฒนธรรม พื้นที่ครอบคลุมอาคารสำนักศิลปะและวัฒนธรรม จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีความเร็วสูงในระดับต่ำที่ 49.82 Mbps มีผลจาก อุปกรณ์ Switch มีสภาพเก่ารองรับการทำงานสูงสุดที่ 100 Mbps ต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ อุปกรณ์ติดตั้งใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายมีอายุการใช้งานประมาณ 9 ปี มีอุปกรณ์ใช้งานในเครือข่ายเวลาทำการประมาณ 15-30 อุปกรณ์

กลุ่มอาคารคณะ

จากตารางค่าเฉลี่ยระดับคณะสามารถสรุปผลเป็นคณะดังนี้

4.10. โหนดคณะวิทยาการจัดการ พื้นที่ครอบคลุมอาคารอาคารใหม่ (อาคาร MS)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลจากอุปกรณ์ภายในคณะที่เป็นอุปกรณ์ใหม่ อายุการใช้งาน 3 ปี มีความเร็วสูงที่ 635.2 Gbps การใช้งานส่วนใหญ่เป็นกลุ่มอาจารย์ สำนักงาน และมีระบบ Access Point ที่มีการเปิดใช้งานกลุ่มสำนักงาน ปริมาณผู้ใช้ที่เหมาะสม จึงทำให้การใช้งานสามารถใช้ความเร็วสูงได้

4.11. โหนดคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครอบคลุมอาคารอาคารใหม่จาก

จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลจากอุปกรณ์ภายในคณะที่เป็นอุปกรณ์ใหม่ อายุการใช้งาน 1 ปี มีความเร็วสูง พื้นที่ครอบคลุมอาคารคณะมนุษยศาสตร์ อุปกรณ์ภายในรองรับการส่งถ่ายข้อมูลที่ 10 Gbps ทุก Switch ในแต่ละชั้นของอาคาร

4.12. โหนดคณะครุศาสตร์ ครอบคลุมอาคารอาคาร 1,อาคาร 2,อาคาร 3,อาคาร

4,อาคาร 5 และอาคาร 6 จากการวิเคราะห์ข้อมูลมีผลจากอุปกรณ์ภายในคณะที่เป็นอุปกรณ์ใหม่ อายุการใช้งาน 3 ปี มีความเร็วสูงที่ 567 Mbps อุปกรณ์ภายในรองรับการส่งถ่ายข้อมูลที่ 1 Gbps เชื่อมต่อระหว่างอาคารสิ่งที่ต้องปรับปรุงคือระบบสายภายในอาคาร เพราะสภาพการใช้งานเกิน 10 ปี ควรทำการจัดทำระบบสายใหม่เพื่อลดการช้อตของสายสัญญาณในระบบจะเกิดสัญญาณรบกวนขึ้นได้

4.13. โหนดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ครอบคลุมอาคารอาคารเทคโนโลยีเก่า,

อาคารเทคโนโลยีใหม่, อาคารเครื่องมือ 3 อาคาร จากการวิเคราะห์อายุการใช้งาน 6 ปี มีความเร็วต่ำที่ 362.8 Mbps อุปกรณ์ภายในต้องปรับปรุงให้รองรับข้อมูลที่ 1 Gbps โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ Switch ภายในอาคารใหม่

4.14. โหนดคณะวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมอาคารอาคารวิทยสโมสร, อาคาร

วิทยาศาสตร์, อาคารห้องสมุดเก่า และอาคารกลุ่มพลังงาน จากการวิเคราะห์อายุการใช้งาน 7 ปี มีความเร็วต่ำที่ 362.8 Mbps อุปกรณ์ภายในต้องปรับปรุงให้รองรับข้อมูลที่ 1 Gbps โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ Switch ภายในอาคารใหม่

4.15. โหนดคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร ครอบคลุมอาคารอาคารคณะ

เกษตรและอาหาร จากการวิเคราะห์อายุการใช้งาน 7 ปี มีความเร็วต่ำที่ 362.8 Mbps อุปกรณ์ภายในต้องปรับปรุงให้รองรับข้อมูลที่ 1 Gbps โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ Switch ภายในอาคารใหม่

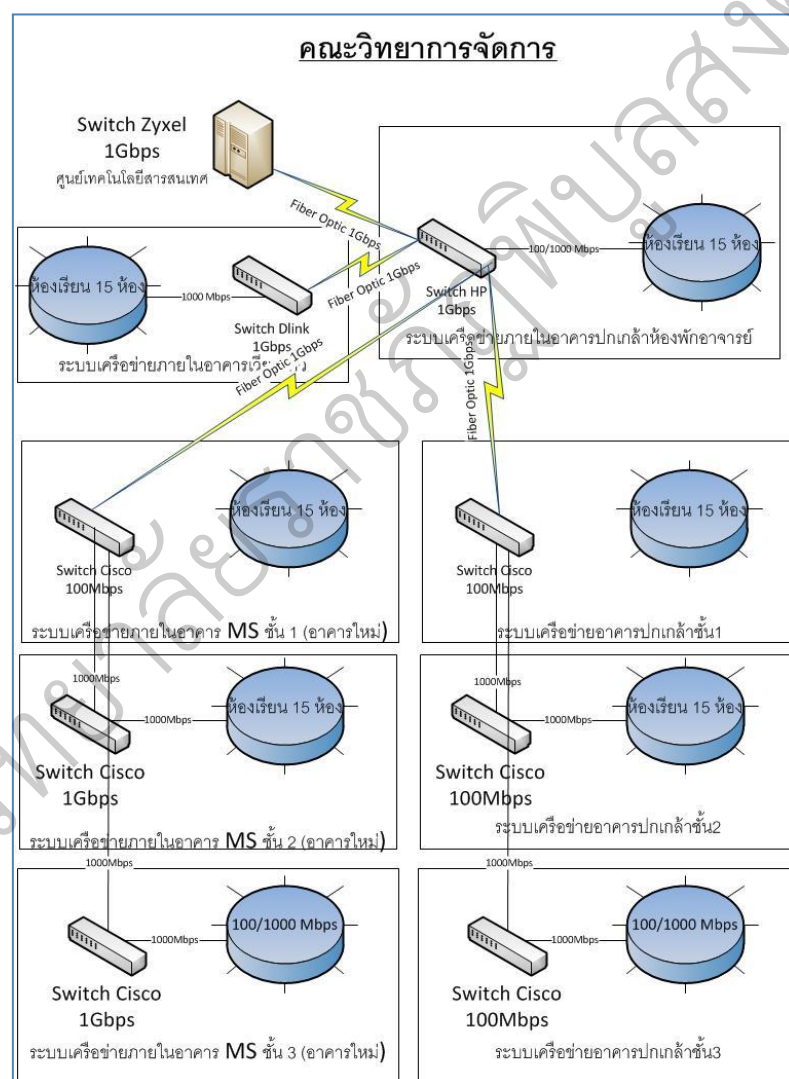
สรุปโดยรวมหน่วยงานและคณะจะต้องทำการปรับปรุงอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายให้รองรับความเร็วอย่างต่ำ 1 Gbps เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

ข้อมูลการสำรวจ 16 หน่วยงาน

1. หน่วยงานคณะวิทยาการจัดการ

1.1 ระบบเครือข่ายคณะการจัดการ

1.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายคณะการจัดการ



ภาพที่ 21 ผังระบบเครือข่ายคณะวิทยาการจัดการ

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะวิทยาการจัดการ

1.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 22 ภาพการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอาคารต่างๆ คณะวิทยาการจัดการ
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะวิทยาการจัดการ

1.2 ข้อมูลปัจจุบัน

1.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคาร MS ชั้น 1 (อาคารใหม่)
- อาคาร MS ชั้น 2 (อาคารใหม่)
- อาคาร MS ชั้น 3 (อาคารใหม่)
- อาคารปกเกล้า ชั้น 1-2-3-4
- อาคารเวียงแก้ว

1.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1500 คน

1.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน
จำนวน 24 ห้อง

1.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 30 ห้อง

1.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

1.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 45 จุด

1.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 25 จุด

1.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 286.9/521.1 Mbps

1.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 19/20 Mbps

1.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคาร MS ชั้น 1	3	×
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคาร MS ชั้น 1	2	×
3	Access Point	อาคาร MS	20	×
4	Switch 1Gbps ขนาด 24 Port (HP)	อาคารปกเกล้า	1	✓
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารปกเกล้า	5	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารปกเกล้า	2	×
7	Access Point	อาคารปกเกล้า	4	×

ตารางที่ 2 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	4	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	24	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

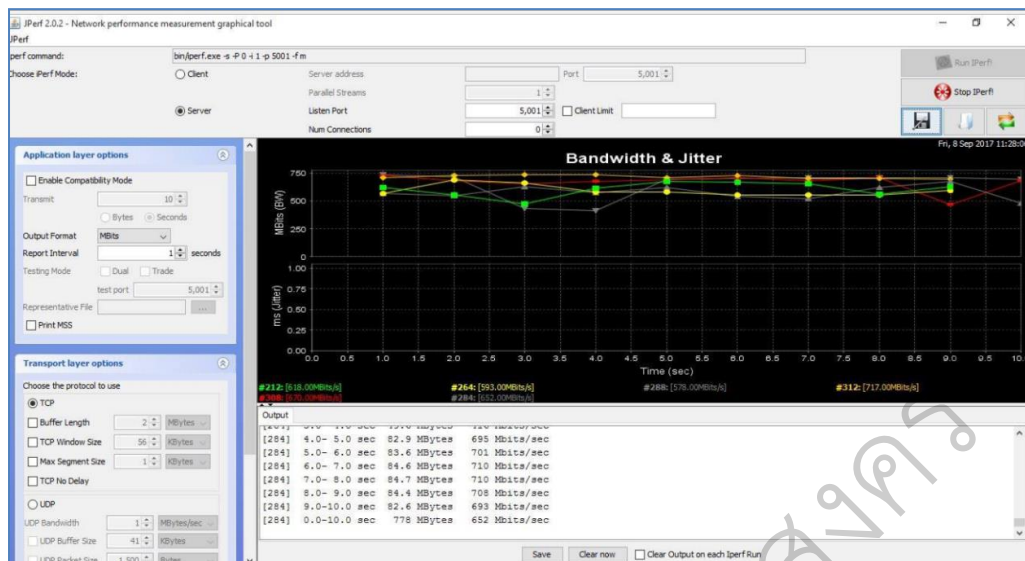
ตารางที่ 3 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1 Gbps

1.6. ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

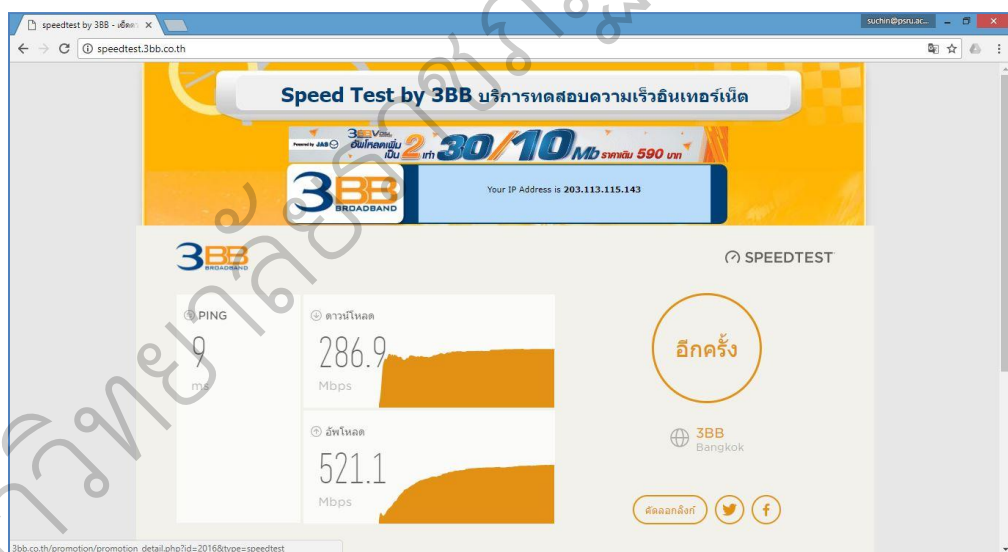
จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
618.00	593.00	578.00	717.00	670.00

ตารางที่ 4 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 23 ผลทดสอบ Switch HP MS ---> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 8 สิงหาคม 2560

1.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 24 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet คณะวิทยาการจัดการ
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความเร็ว วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 25 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความเร็ว วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะวิทยาการจัดการ

1.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



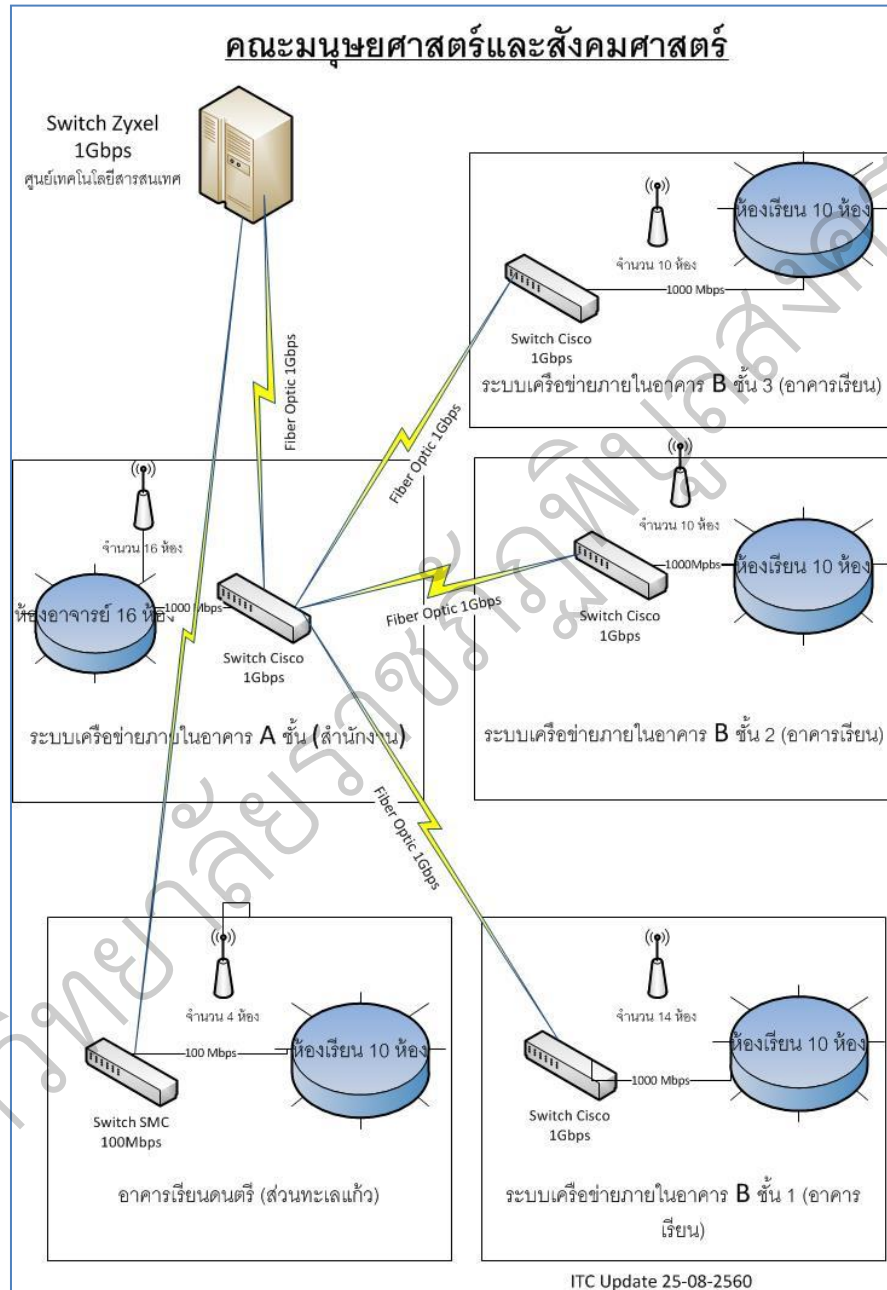
ภาพที่ 26 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารอาคารปกเกล้า

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลตู้อุปกรณ์ วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะวิทยาการจัดการ

2. หน่วยงานคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

2.1 ระบบเครือข่ายคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

2.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



ภาพที่ 27 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

2.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 28 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และสังคมศาสตร์
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 8 สิงหาคม 2560

2.2 ข้อมูลปัจจุบัน

2.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารพื้นที่ A (สำนักงานและห้องพักอาจารย์)
- อาคารพื้นที่ B (ห้องเรียน และห้องประชุม)

2.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 2,000 คน

2.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน
จำนวน 35 ห้อง

2.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 35 ห้อง

2.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

2.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 65 จุด

2.3.1 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 50 จุด

2.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 463.6/532.4 Mbp

2.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/12 Mbps

2.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch Gbit ขนาด 24 Port	อาคาร A	6	√
2	Access Point	อาคาร A	20	×
3	Switch Gbit ขนาด 24 port	อาคาร B	6	√
4	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคาร B	22	√
5	Access Point	อาคาร B	30	×

ตารางที่ 5 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

2.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	22	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Access Point	50	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

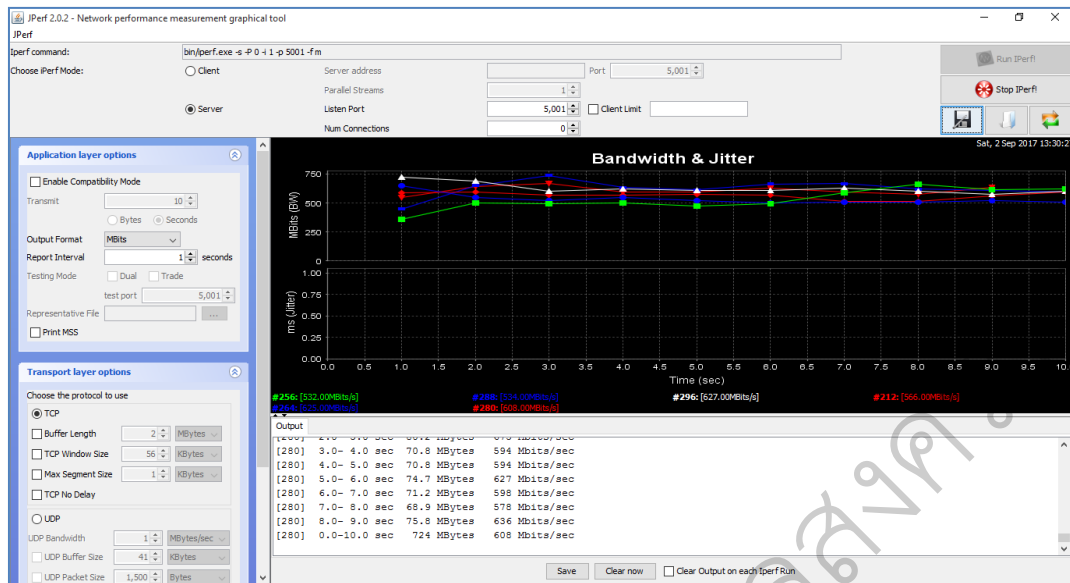
ตารางที่ 6 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

2.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

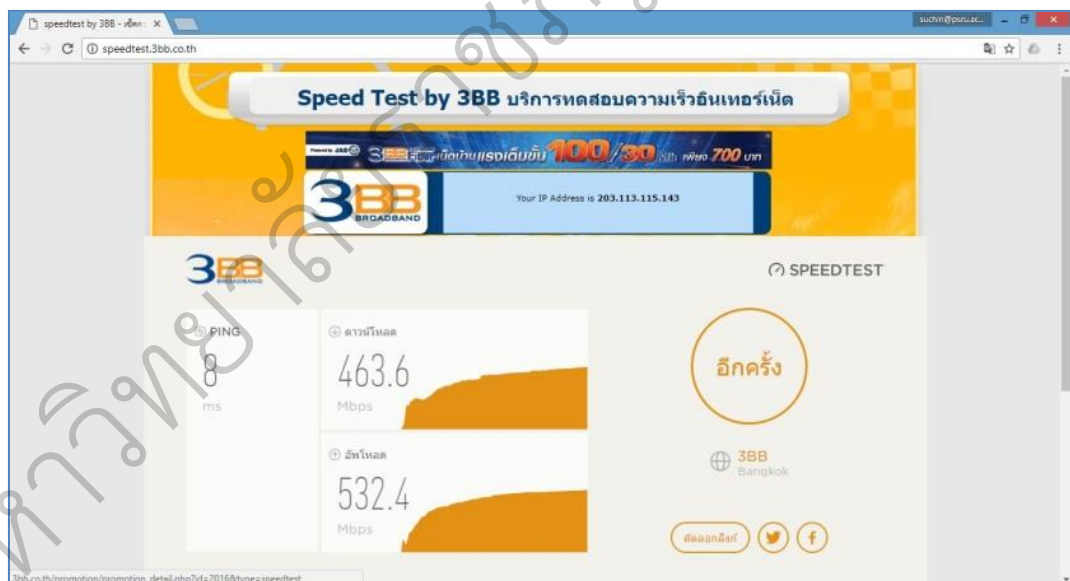
จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
532.00	534.00	627.00	566.00	625.00

ตารางที่ 7 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 29 ผลทดสอบ Switch HP Huso ---> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 8 สิงหาคม 2560

2.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 30 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความเร็ว วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 31 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความเร็ว วันที่ 8 สิงหาคม 2560

2.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 32 อุปกรณ์โซน B

ที่มา : ภาพตู้อุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



ภาพที่ 33 อุปกรณ์โซน B

ที่มา : ภาพตู้อุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์



ภาพที่ 34 อุปกรณ์โซน A

ที่มา : ภาพตู้อุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 36 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายส่วนวังจันทน์อาคารต่างๆ

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 8 สิงหาคม 2560

3.2 ข้อมูลปัจจุบัน

3.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคาร1
- อาคาร2
- อาคาร3
- อาคาร4
- อาคาร5
- อาคาร6

3.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1,500 คน

3.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน

จำนวน 15 ห้อง

3.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 30 ห้อง (ครอบคลุมอาคาร 1-2-3-4-5-6)

3.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

3.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสายประมาณ (LAN) จำนวน 34 จุด

3.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 24 จุด

3.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 150.4/100.7 Mbp

3.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/9 Mbp

3.3.5 จำนวนห้องเรียน IT (มีคอมพิวเตอร์, เครื่องเสียง)

- อาคาร 2 จำนวน 4 ห้อง
- อาคาร 5 จำนวน 6 ห้อง
- อาคาร 6 จำนวน 2 ห้อง

3.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	อาคาร1	1	✓
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคาร1	1	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคาร1	4	×
4	Access Point (WIFI)	อาคาร1	3	×
5	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	อาคาร2	1	✓
6	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคาร2	1	×
7	Switch 100Mbit ขนาด 8 Port	อาคาร2	5	×
8	Access Point (WIFI)	อาคาร2	3	×
9	Switch 1Gbps ขนาด 24 Port	อาคาร3	1	✓
10	Access Point (WIFI)	อาคาร3	3	×
11	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคาร4	3	×
12	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคาร4	3	×
13	Access Point (WIFI)	อาคาร4	7	×
14	Switch 1Gbps ขนาด 24 Port	อาคาร5	2	✓
15	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคาร5	3	×
16	Access Point (WIFI)	อาคาร5	3	×
17	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคาร6	1	×
18	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคาร6	3	×
19	Access Point (WIFI)	อาคาร6	1	×

ตารางที่ 8 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

3.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	18	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	29	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

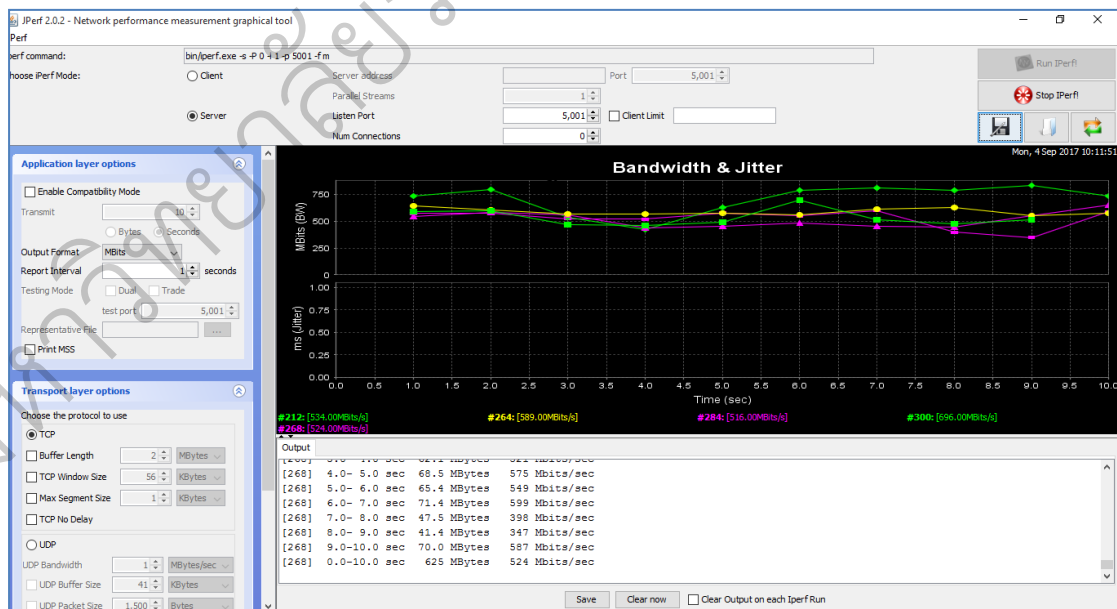
ตารางที่ 9 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

3.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
586.00	545.00	579.00	547.00	578.00

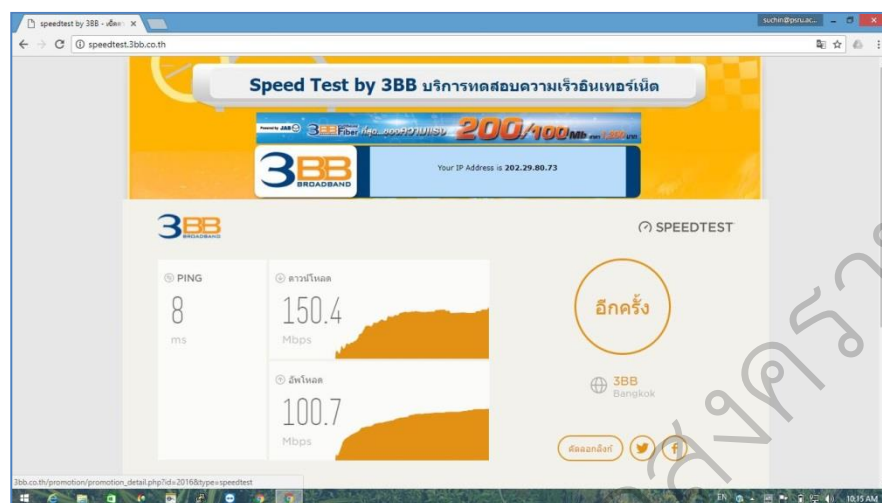
ตารางที่ 10 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 37 ผลทดสอบ Switch HP Wangjan5 ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 8 สิงหาคม 2560

3.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 38 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการทดสอบความเร็ว วันที่ 8 สิงหาคม 2560

3.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 39 อุปกรณ์ห้องสมุดอาคาร 2
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 40 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร 4
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 41 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 42 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร2 (กระจายภายในห้อง+ตึก AV)
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 43 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร1
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 44 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคาร 2
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 45 อุปกรณ์เครือข่ายอาคาร 4
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย 8 สิงหาคม 2560

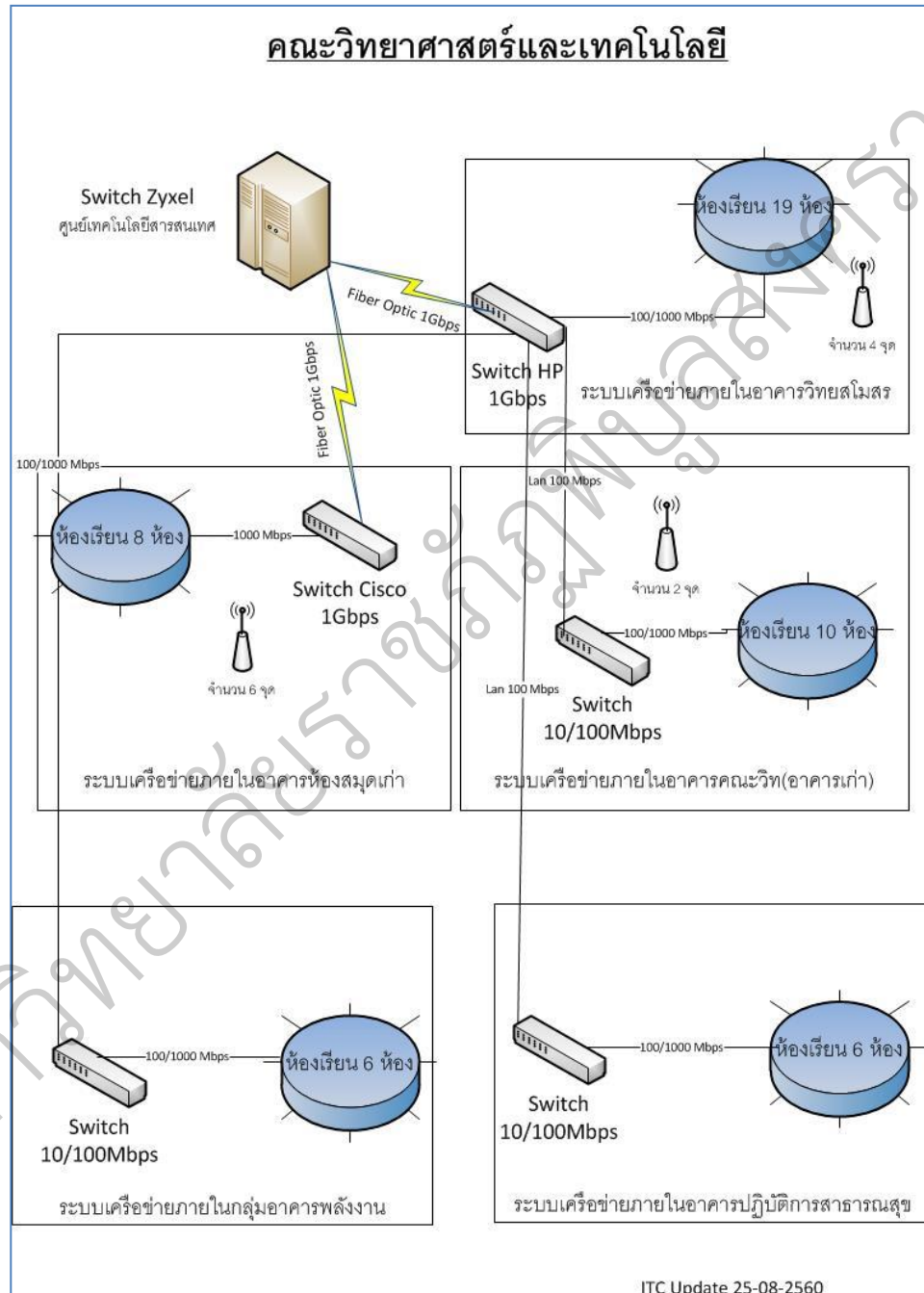


ภาพที่ 46 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล
ที่มา : ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล วันที่ 8 สิงหาคม 2560

4. หน่วยงานคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.1 เครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ภาพที่ 47 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่มา : ภาพการเชื่อมต่อ วันที่ 10 สิงหาคม 2560

4.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 48 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอาคารต่างๆ กลุ่มอาคารคณะวิทยาศาสตร์ฯ
ที่มา : ภาพข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 10 สิงหาคม 2560

4.2 ข้อมูลปัจจุบัน

4.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารวิทยสโมสร
- อาคารคณะวิทยาศาสตร์
- อาคารห้องสมุดเก่า
- อาคารพลังงาน

4.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 3,000 คน

4.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน

จำนวน 10 ห้อง

4.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 35 ห้อง

- อาคารวิทยสโมสร จำนวน 19 ห้องเรียน
- อาคาร วท. (อาคารวิทยาศาสตร์เก่า) จำนวน 10 ห้องเรียน
- อาคารห้องสมุดเก่า จำนวน 7 ห้องเรียน

4.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

4.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสายโดยประมาณ (LAN) จำนวน 30 จุด

4.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 12 จุด

4.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 309.1/431.3 Mbps

4.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 8/7 Mbps

4.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbit ขนาด 24 Port (HP)	อาคารวิทย์สโมสร	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารวิทย์สโมสร	5	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารวิทย์สโมสร	12	×
4	Access Point	อาคารวิทย์สโมสร	8	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารวิทยาศาสตร์	1	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารวิทยาศาสตร์	2	×
7	Access Point	อาคารวิทยาศาสตร์	2	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	ห้องสมุดเก่า	1	×
9	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	ห้องสมุดเก่า	2	×
10	Access Point	ห้องสมุดเก่า	6	×
13	Switch 1Gbit ขนาด 24 Port (Cisco)	กลุ่มอาคารพลังงาน	1	√
14	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	กลุ่มอาคารพลังงาน	4	×
15	Access Point	กลุ่มอาคารพลังงาน	3	×

ตารางที่ 11 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

4.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	7	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	20	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	19	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

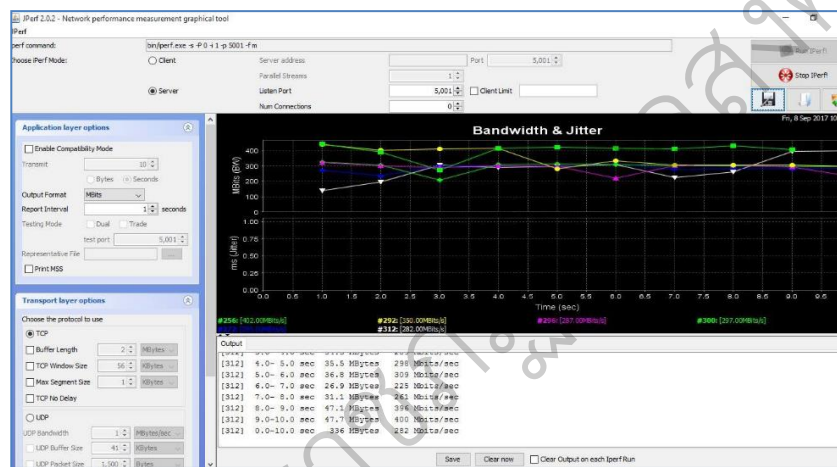
ตารางที่ 12 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

4.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
402.00	350.00	287.00	297.00	285.00

ตารางที่ 13 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf

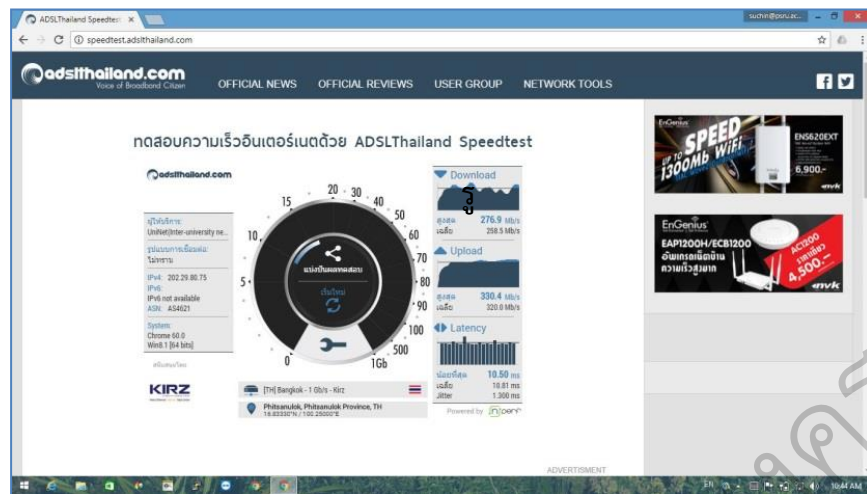


ภาพที่ 49 ผลทดสอบ Switch HP SCI ---> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 10 สิงหาคม 2560

4.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 50 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการทดสอบความเร็ววันที่ 10 สิงหาคม 2560

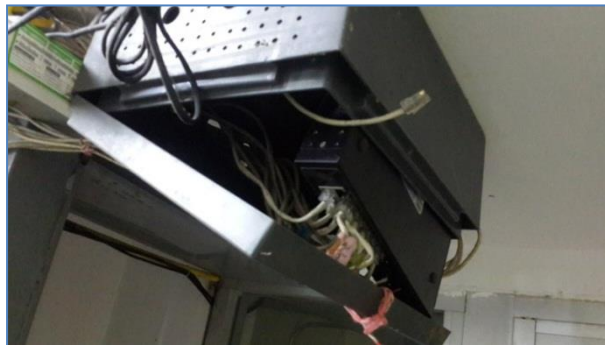


ภาพที่ 51 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการทดสอบความเร็ว วันที่ 10 สิงหาคม 2560

4.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



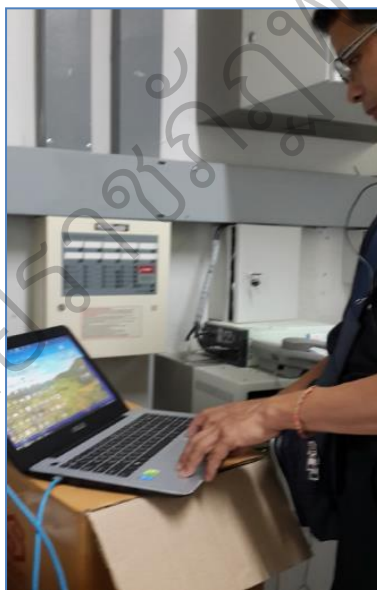
ภาพที่ 52 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทยสโมสร (ห้องธุรการชั้น1)
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 10 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 53 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทยสโมสร (ประจำชั้น1-2-3-4)
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 10 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 54 อุปกรณ์ตู้เครือข่ายอาคารวิทยสโมสร (ประจำชั้น1-2-3-4)
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 10 สิงหาคม 2560

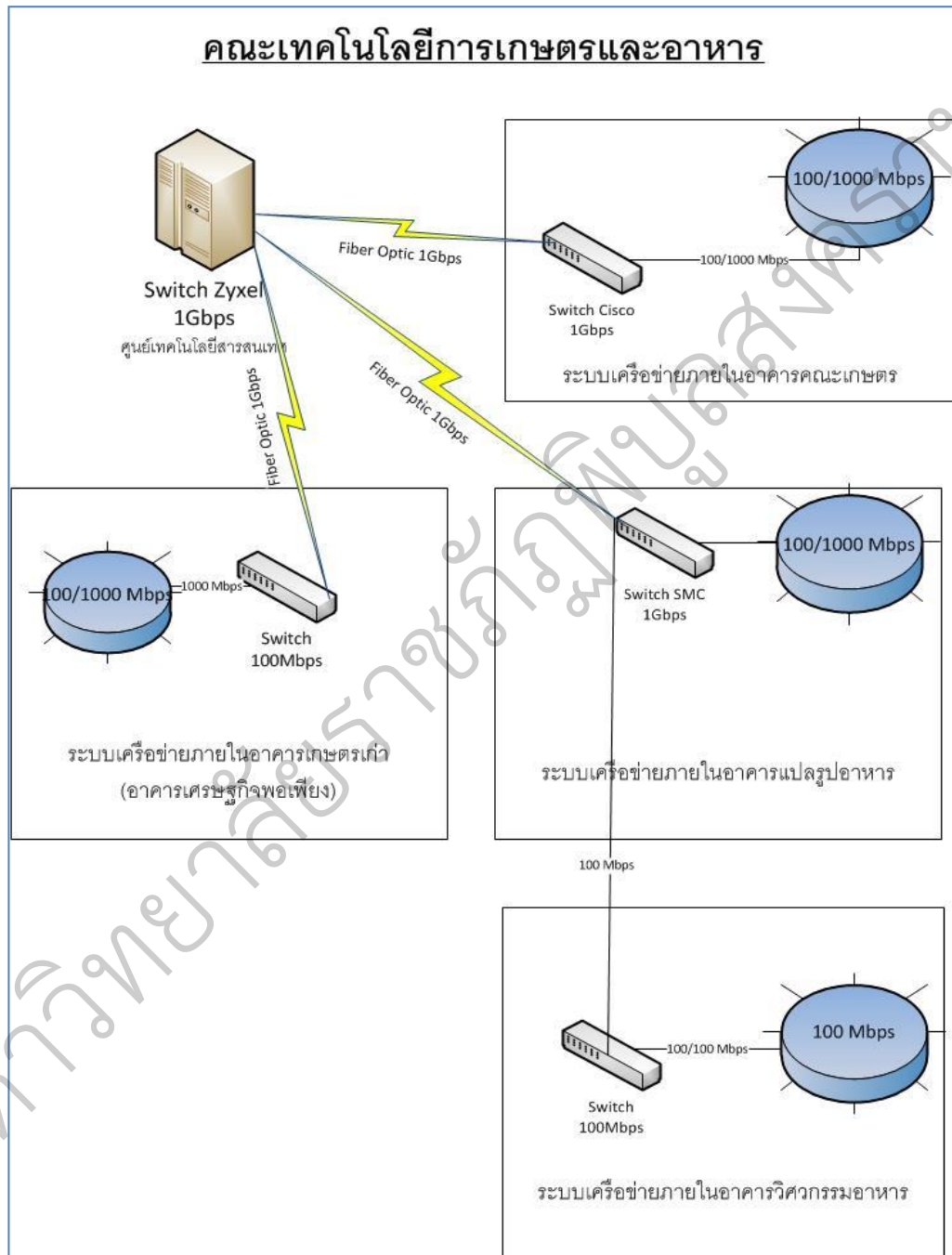


ภาพที่ 55 การลงพื้นที่เก็บข้อมูล
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 10 สิงหาคม 2560

5. หน่วยงานคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร

5.1 เครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร

5.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร



ภาพที่ 56 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร

ที่มา : ภาพผังระบบเครือข่ายวันที่ 10 สิงหาคม 2560

5.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 57 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร
ที่มา : ภาพข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 10 สิงหาคม 2560

5.2 ข้อมูลปัจจุบัน

5.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร
- อาคารเกษตรเก่า (อาคารเศรษฐกิจพอเพียง)
- อาคารแปรรูปอาหาร
- อาคารวิศวกรรมเกษตรและอาหาร

5.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1,500 คน

5.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน

จำนวน 20 ห้อง

5.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 30 ห้อง

5.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

5.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย (LAN) จำนวน 30 จุด

5.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless) จำนวน 12 จุด

5.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 248.9/452.2 Mbps

5.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/15 Mbp

5.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1 Gbps ขนาด 24 Port	อาคารคณะเกษตร	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารคณะเกษตร	7	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารคณะเกษตร	5	×
4	Access Point	อาคารคณะเกษตร	6	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารเกษตรเก่า	1	×
6	Access Point	อาคารเกษตรเก่า	2	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารแปรรูป อาหาร	1	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารแปรรูป อาหาร	3	×
9	Access Point	อาคารแปรรูป อาหาร	3	×
10	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารวิศวกรรม	1	×
11	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารวิศวกรรม	2	×
12	Access Point	อาคารวิศวกรรม	6	×

ตารางที่ 14 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

5.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	10	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	10	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	17	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

ตารางที่ 15 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

5.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
337.00.00	327.00	328.00	321.00	302.00

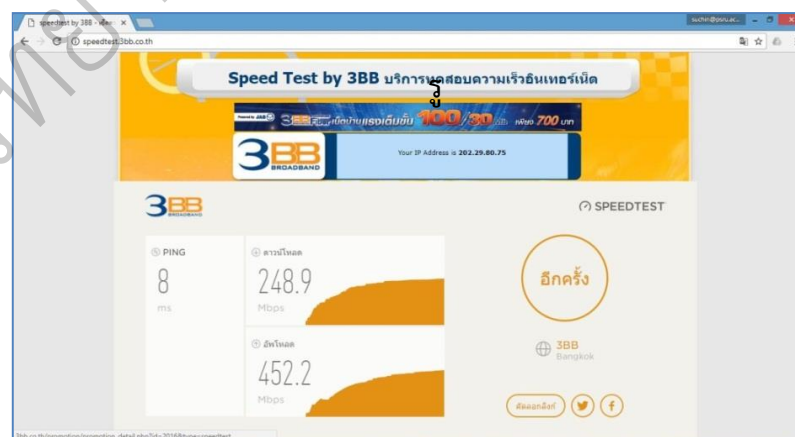
ตารางที่ 16 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 58 ผลทดสอบ Switch HP kaset ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 10 สิงหาคม 2560

5.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



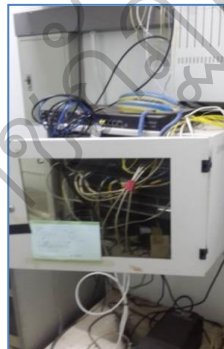
ภาพที่ 59 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการทดสอบความเร็ว วันที่ 10 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 60 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการทดสอบความเร็ว วันที่ 10 สิงหาคม 2560

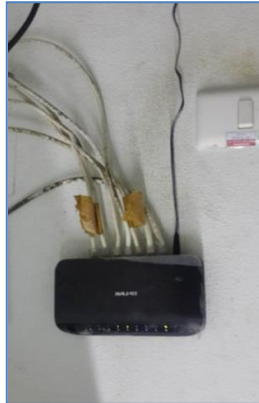
5.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 61 อุปกรณ์เครือข่ายห้องไฟฟ้าชั้น 1
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 10 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 62 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 1
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 10 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 63 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 2
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 10 สิงหาคม 256



ภาพที่ 64 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 3
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 10 สิงหาคม 2560

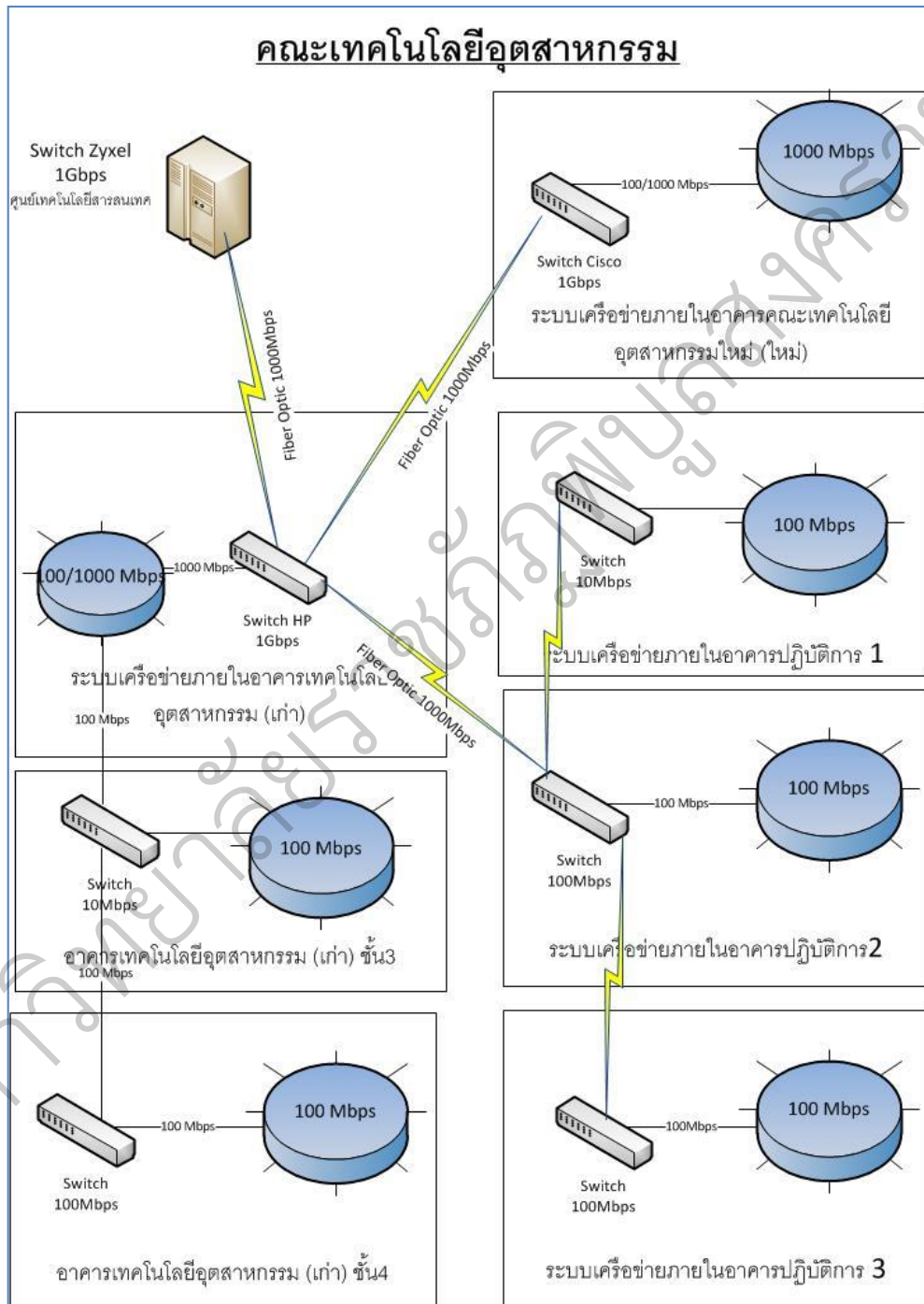


ภาพที่ 65 อุปกรณ์ WIFI ลานเอกประสงค์ชั้น1
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 10 สิงหาคม 2560

6. หน่วยงานคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

6.1. เครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

6.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



ภาพที่ 66 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 14 สิงหาคม 2560

6.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 67 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาคารต่างๆ
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 14 สิงหาคม 2560

6.2 ข้อมูลปัจจุบัน

6.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (อาคารใหม่ อาคาร5)
- อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม (อาคารเก่าอาคาร 4) ชั้น 1-2-3-4
- อาคารปฏิบัติการ 1
- อาคารปฏิบัติการ 2
- อาคารปฏิบัติการ 3

6.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1,500 คน

6.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน

จำนวน 8 ห้อง

6.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 40 ห้อง

6.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

6.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 30 จุด

6.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 10 จุด

6.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 309.1/431.3 Mbps

6.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/13 Mbps

6.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 1)	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 1)	2	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 1)	1	×
4	Access Point	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 1)	2	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 2)	1	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 3)	1	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารเก่า (อาคาร 4 ชั้น 4)	1	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารใหม่ (อาคาร 5 ชั้น 1,2)	2	×
9	Access Point	อาคารใหม่ อาคาร5	3	×
10	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารปฏิบัติการ1 (ห้องพักอาจารย์, ส่วนกลาง)	2	×
11	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารปฏิบัติการ2 (ห้องพักอาจารย์, ส่วนกลาง)	2	×
12	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารปฏิบัติการ3 (ห้องพักอาจารย์, ส่วนกลาง)	2	×
13	Access Point	อาคารปฏิบัติการ 1-2-3	6	×

ตารางที่ 17 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

6.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	9	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	5	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	11	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

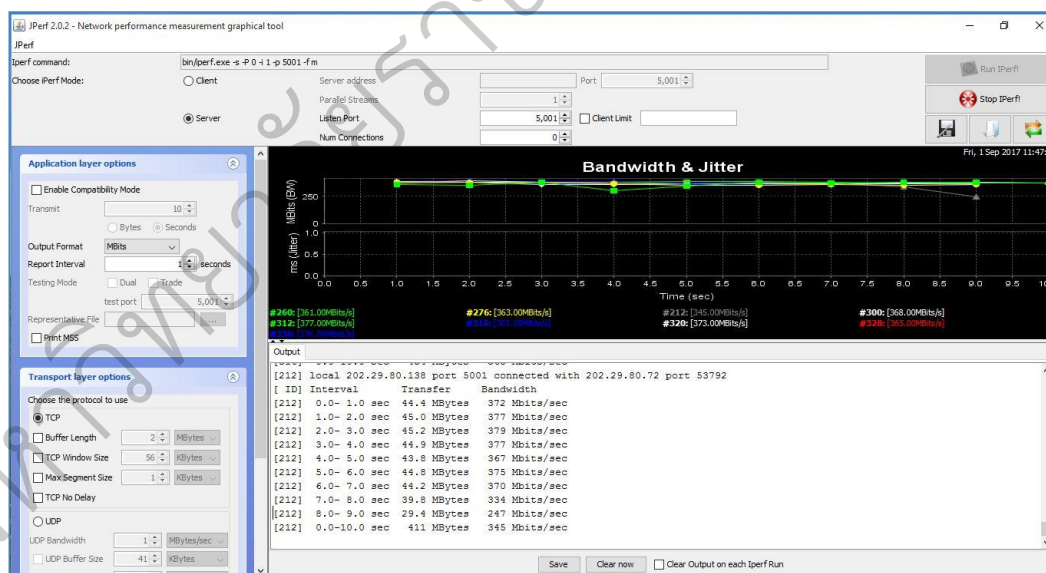
ตารางที่ 18 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

6.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
361.00	363.00	345.00	368.00	377.00

ตารางที่ 19 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 68 ผลทดสอบ Switch HP Techno ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 14 สิงหาคม 2560

6.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 69 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 14 สิงหาคม 2560

6.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 70 อุปกรณ์เครือข่าย อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมแห่งใหม่

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 14 สิงหาคม 2560

7.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 72 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ที่มา : ภาพพื้นที่ Google Map วันที่ 14 สิงหาคม 2560

7.2 ข้อมูลปัจจุบัน

7.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารห้องสมุด ชั้น 1-2-3-4

7.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 4000 คน

7.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน

จำนวน 4 ห้อง

7.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน 4 ห้อง

7.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

7.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 35 จุด

7.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 20 จุด

7.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 286.9/521.1 Mbps

7.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 19/20 Mbps

7.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 10Gbps ขนาด 48Port	อาคารห้องสมุด ชั้น 1	1	✓
2	Switch 10Gbps ขนาด 24 Port	อาคารห้องสมุด ชั้น 1-2-3	3	✓
3	Access Point (Lan 1Gbps)	อาคารห้องสมุด ชั้น 1-2-3	20	✓

ตารางที่ 20 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

7.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน
	ไม่มีการปรับเปลี่ยน	

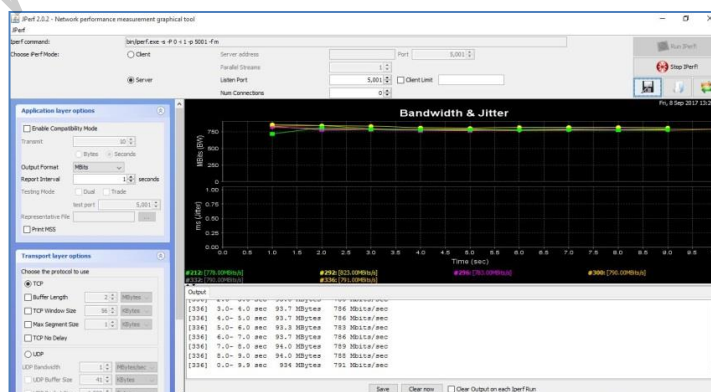
ตารางที่ 21 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

7.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
778.00	823.00	783.00	790.00	790.00

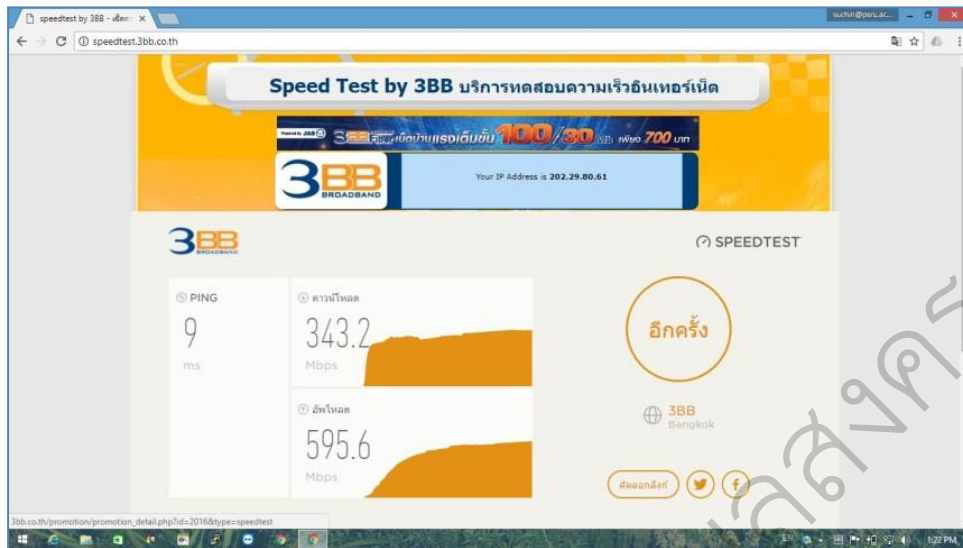
ตารางที่ 22 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 73 ผลทดสอบ Switch HP eLib ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 14 สิงหาคม 2560

7.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 74 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 14 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 75 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 14 สิงหาคม 2560

7.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 76 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่ายวันที่ 14 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 77 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 14 สิงหาคม 2560

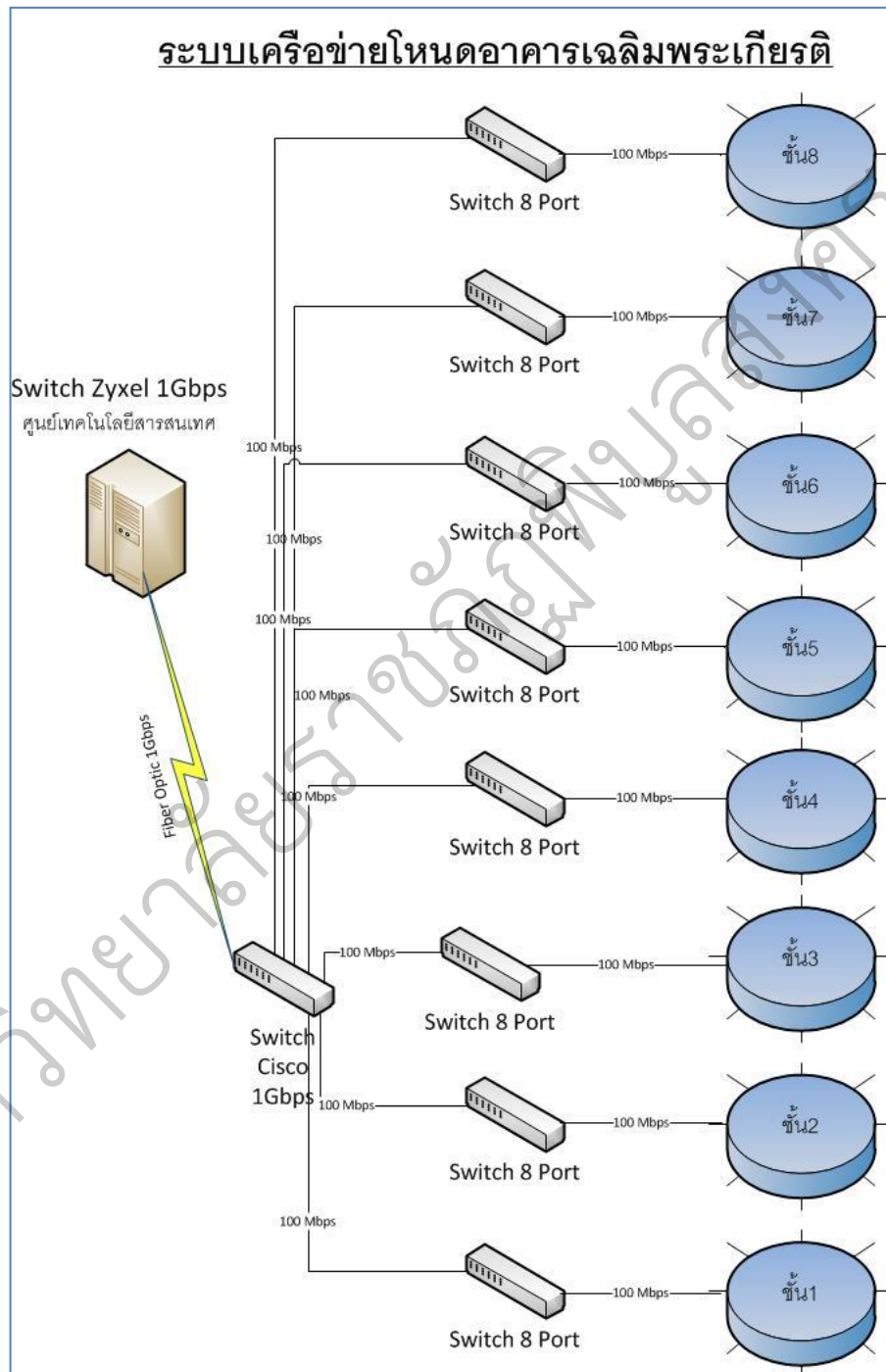


ภาพที่ 78 อุปกรณ์เครือข่ายอาคารสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่ายวันที่ 14 สิงหาคม 25

8. หน่วยงานอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

8.1 เครือข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

8.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)



ภาพที่ 79 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 14 สิงหาคม 2560

8.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 80 อาคารข่ายอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

ที่มา : ภาพพื้นที่ Google Map วันที่ 14 สิงหาคม 2560

8.2 ข้อมูลปัจจุบัน

8.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารเรียนรวมจำนวน 8 ชั้น

8.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 2000 คน

8.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 33 ห้อง

8.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

8.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 38 จุด

8.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 6 จุด

8.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 502.2/580.7 Mbps

8.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 9/10 Mbps

8.3.5 จำนวนห้องเรียน IT (มีคอมพิวเตอร์, เครื่องเสียง) จำนวน 33 ห้อง

8.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (cisco)	อาคารเรียนรวม ชั้น1	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารเรียนรวม ชั้น1	2	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น2	2	×
4	Access Point	อาคารเรียนรวม	6	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น3	1	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น4	1	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น5	1	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น6	1	×
9	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น7	1	×
10	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น8	1	×

ตารางที่ 23 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

8.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	2	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

ตารางที่ 24 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

8.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
684.00	705.00	768.00	716.00	763.00

ตารางที่ 25 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 81 ผลทดสอบ chaearmprageet ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล J-Perf วันที่ 14 สิงหาคม 2560

8.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 82 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 14 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 83 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลทดสอบความเร็ว วันที่ 14 สิงหาคม 2560

8.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน

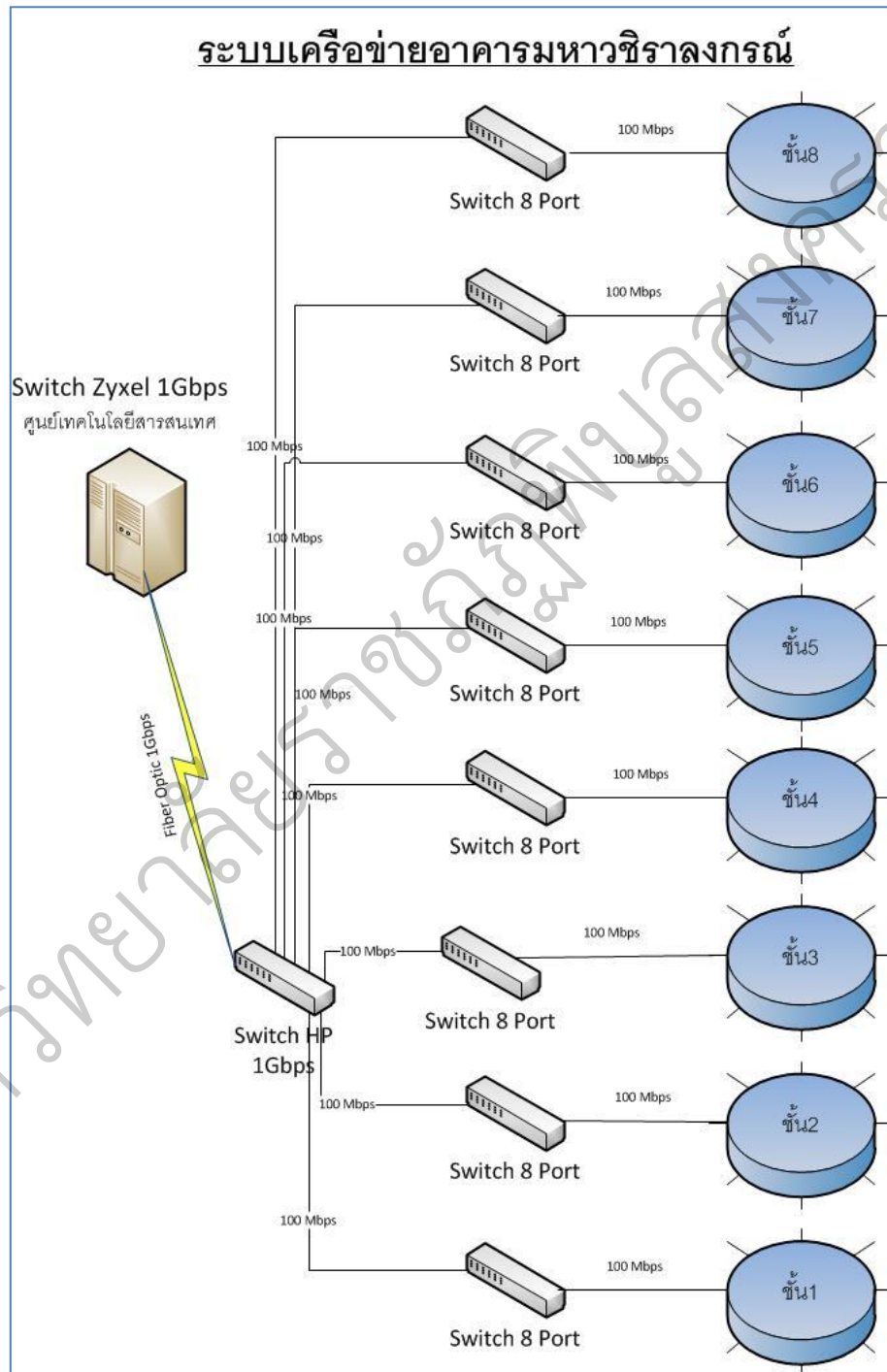


ภาพที่ 84 อุปกรณ์โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)
ที่มา : ภาพผลทดสอบความเร็ว วันที่ 14 สิงหาคม 2560

9. หน่วยงานอาคารมหาวิทยาลัยราชภัฏ

9.1 ระบบเครือข่ายอาคารมหาวิทยาลัยราชภัฏ (อาคารเรียนรวม)

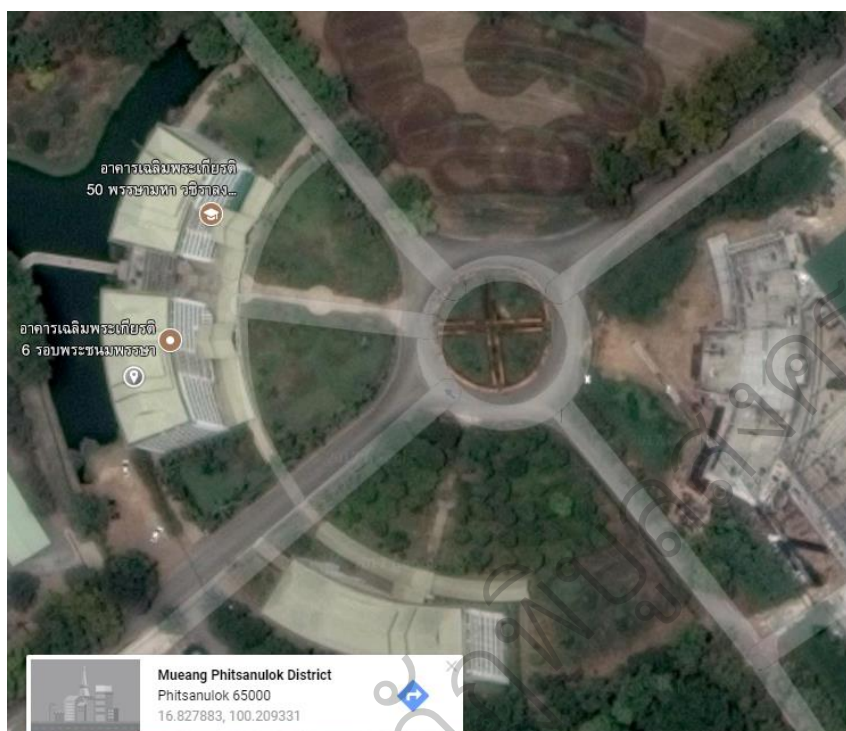
9.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายอาคารมหาวิทยาลัยราชภัฏ (อาคารเรียนรวม)



ภาพที่ 85 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายอาคารมหาวิทยาลัยราชภัฏ

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 16 สิงหาคม 2560

9.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 86 อาคารมหาวชิราลงกรณ์
ที่มา : ภาพพื้นที่ Google Map วันที่ 16 สิงหาคม 2560

9.2 ข้อมูลปัจจุบัน

9.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารเรียนรวมจำนวน 8 ชั้น

9.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 2000 คน

9.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 35 ห้อง

9.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

9.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 40 จุด

9.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 6 จุด

9.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 91.6/91.7 Mbps

9.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 9/11 Mbps

9.3.5 จำนวนห้องเรียน IT (มีคอมพิวเตอร์, เครื่องเสียง) จำนวน 35 ห้อง

9.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น1	2	×
2	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (cisco)	อาคารเรียนรวม ชั้น2	1	✓
3	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารเรียนรวม ชั้น2	1	×
4	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น2	1	×
5	Access Point	อาคารเรียนรวม	8	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น3	1	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	อาคารเรียนรวม ชั้น4	1	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น5	1	×
9	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น6	1	×
10	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น7	1	×
11	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารเรียนรวม ชั้น8	1	×

ตารางที่ 26 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

9.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	2	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

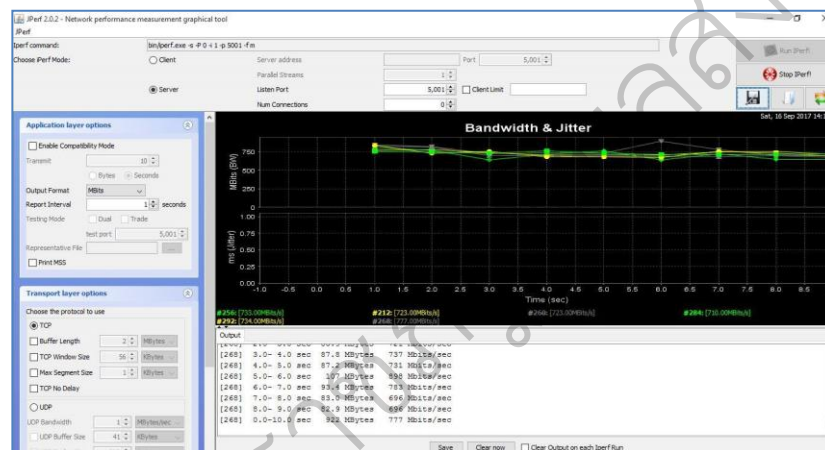
ตารางที่ 27 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

9.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
733.00	723.00	723.00	710.00	734.00

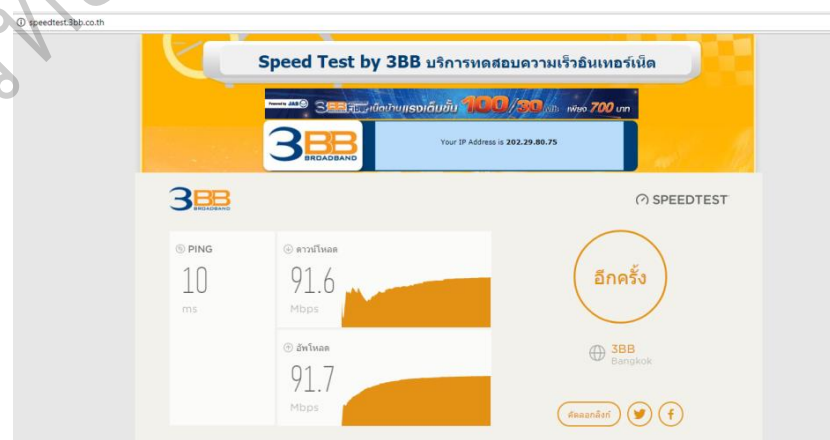
ตารางที่ 28 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 87 การทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 16 สิงหาคม 2560

9.7 ภาพการทดสอบความเร็วในการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 88 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพข้อมูลความเร็ว วันที่ 16 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 89 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพข้อมูลความเร็ว วันที่ 16 สิงหาคม 2560

9.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน

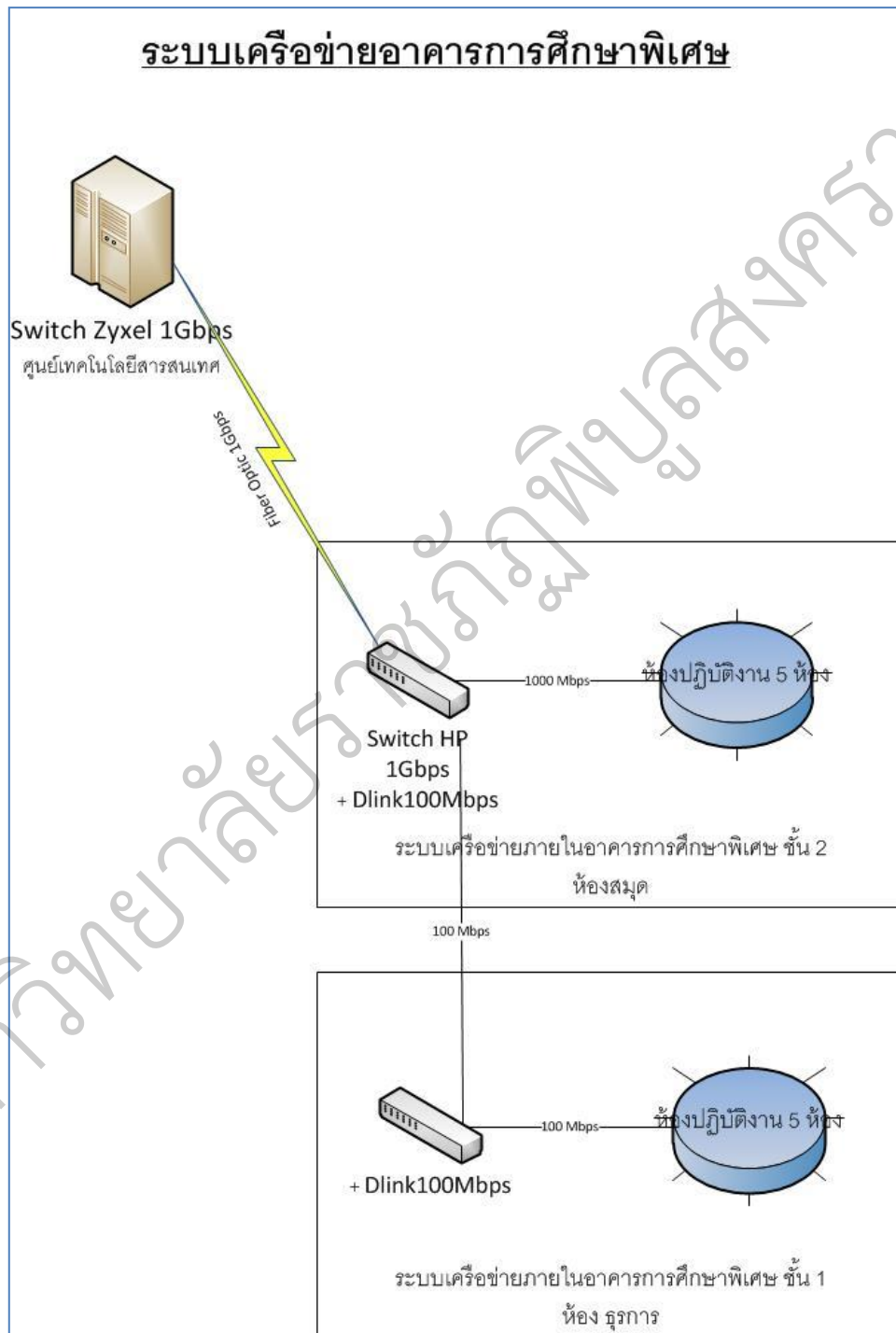


ภาพที่ 90 อุปกรณ์ชั้น 2 ห้องพักอาจารย์
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 16 สิงหาคม 2560

10. หน่วยงาน การศึกษาพิเศษ

10.1 เครือข่ายอาคารการศึกษาพิเศษ

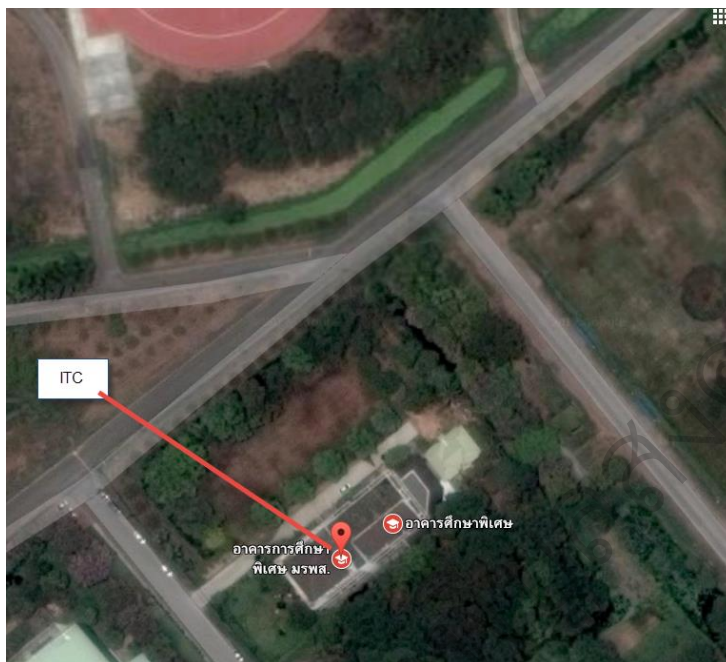
10.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายอาคารการศึกษาพิเศษ



ภาพที่ 91 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายการศึกษาพิเศษ

ที่มา : ภาพการเชื่อมต่อเครือข่าย วันที่ 16 สิงหาคม 2560

10.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 92 อาคารการศึกษาพิเศษ
ที่มา : ภาพพื้นที่ Google Map วันที่ 16 สิงหาคม 2560

10.2 ข้อมูลปัจจุบัน

10.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารเรียนรวมจำนวน 2 ชั้น

10.2.3 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 300 คน

10.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 6 ห้อง

10.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

10.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 10 จุด

10.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 6 จุด

10.2.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 93.0/93.8 Mbps

10.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 8/10 Mbps

10.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (cisco)	ห้องสมุด ชั้น2	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	ห้องสมุด ชั้น2	1	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องธุรการ ชั้น1	2	×
4	Access Point	อาคารเรียนรวม	6	×

ตารางที่ 29 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

10.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	1	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	6	ปรับเปลี่ยนเป็น AccessPoint Cisco

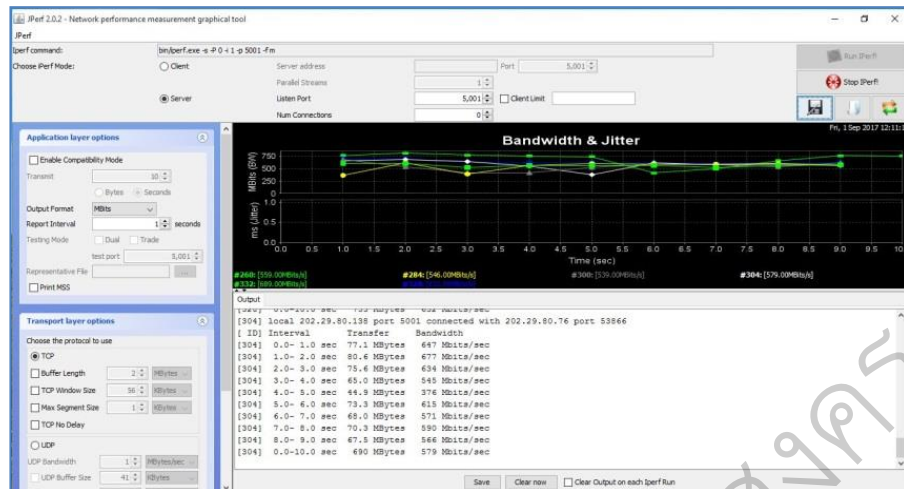
ตารางที่ 30 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

10.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

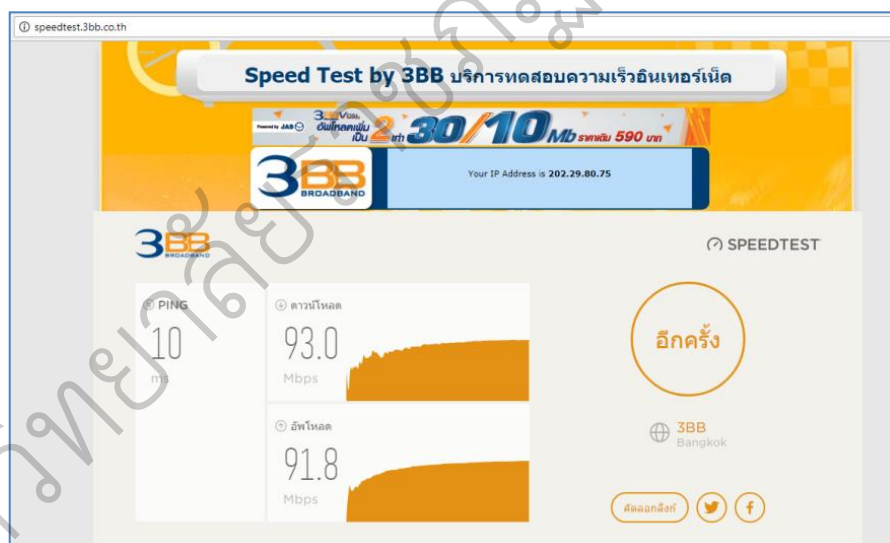
จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
559.00	546.00	539.00	579.00	639.00

ตารางที่ 31 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 93 ผลทดสอบ Switch Cisco speedu ---> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล J-Perf วันที่ 16 สิงหาคม 2560

10.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 94 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 16 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 95 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 16 สิงหาคม 2560

10.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน

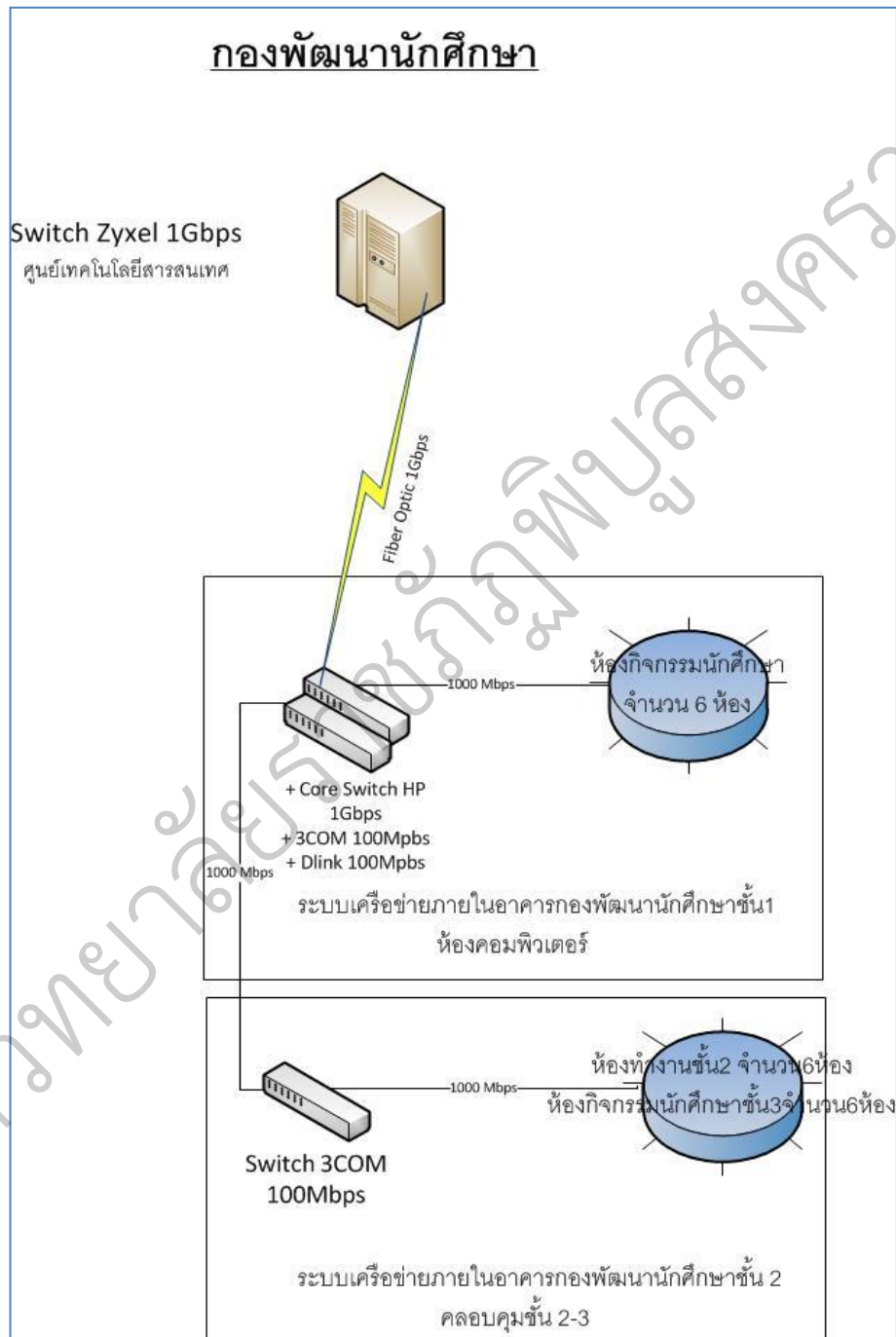


ภาพที่ 96 อุปกรณ์ชั้น 2 (ห้องสมุด)
ที่มา : อุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 16 สิงหาคม 2560

11. หน่วยงาน กองพัฒนานักศึกษา

11.1 เครือข่ายกองพัฒนานักศึกษา

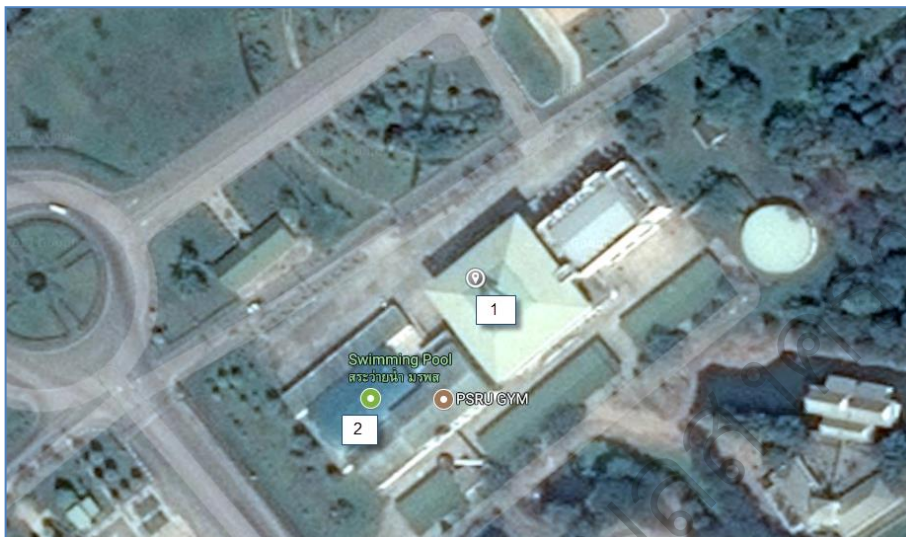
11.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายกองพัฒนานักศึกษา



ภาพที่ 97 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายกองพัฒนานักศึกษา

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 16 สิงหาคม 2560

11.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 98 กองพัฒนานักศึกษา

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 16 สิงหาคม 2560

11.2 ข้อมูลปัจจุบัน

11.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารกองพัฒนานักศึกษา
- อาคารสระว่ายน้ำ

11.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 3000 คน

11.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 18 ห้อง

11.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

11.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 25 จุด

11.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 5 จุด

11.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 502.4/500.2 Mbps

11.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/12 Mbps

11.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (HP)	กองพัฒนานักศึกษาชั้น1	1	✓
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	กองพัฒนานักศึกษาชั้น1	2	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	กองพัฒนานักศึกษาชั้น1	2	×
4	Access Point	กองพัฒนานักศึกษา	5	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	กองพัฒนานักศึกษาชั้น2	2	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	กองพัฒนานักศึกษาชั้น2	5	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 24 Port	อาคารสระว่ายน้ำ	1	×
8	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารสระว่ายน้ำ	1	×
9	Access Point	อาคารสระว่ายน้ำ	2	×

ตารางที่ 32 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

11.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	5	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch Gbit
3	Access Point	7	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

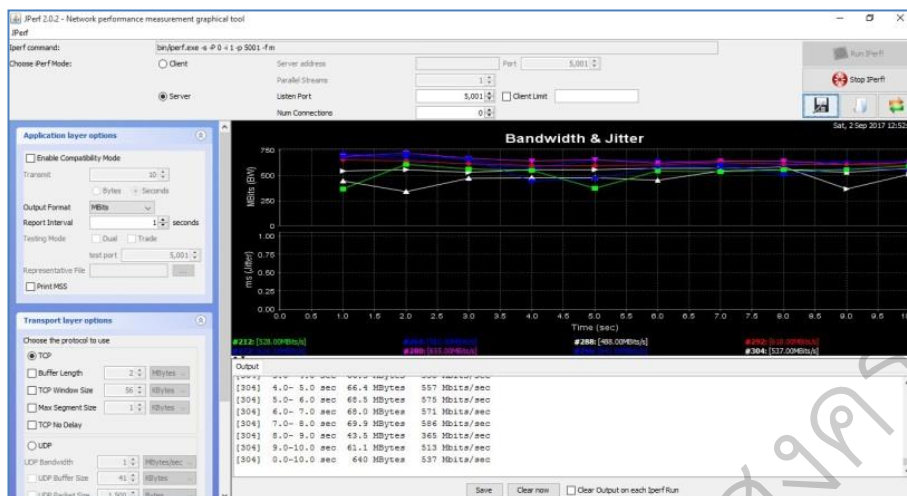
ตารางที่ 33 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

11.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
528.00	583.00	488.00	618.00	626.00

ตารางที่ 34 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf

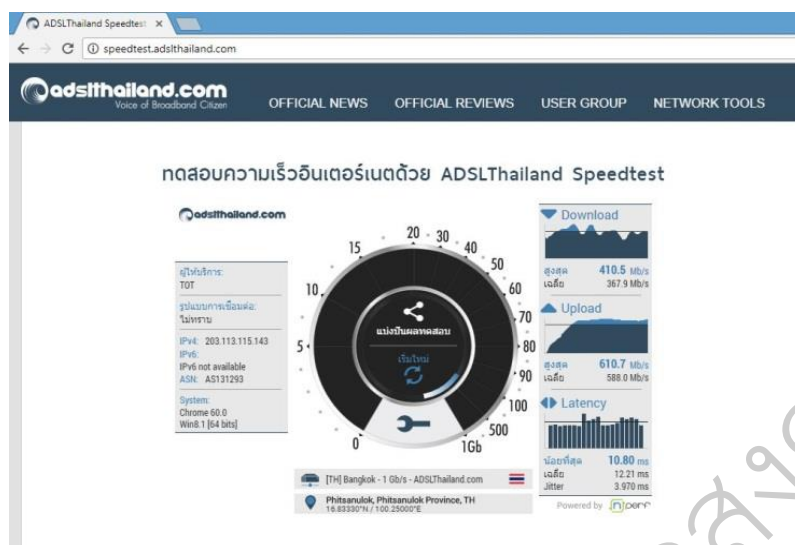


ภาพที่ 99 ผลทดสอบ Switch HP StudentUnion ----> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล J-Perf วันที่ 16 สิงหาคม 2560

11.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 100 ผลการทดสอบของพัฒนานักศึกษา



ภาพที่ 101 ผลการทดสอบของพัฒนานักศึกษา

11.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



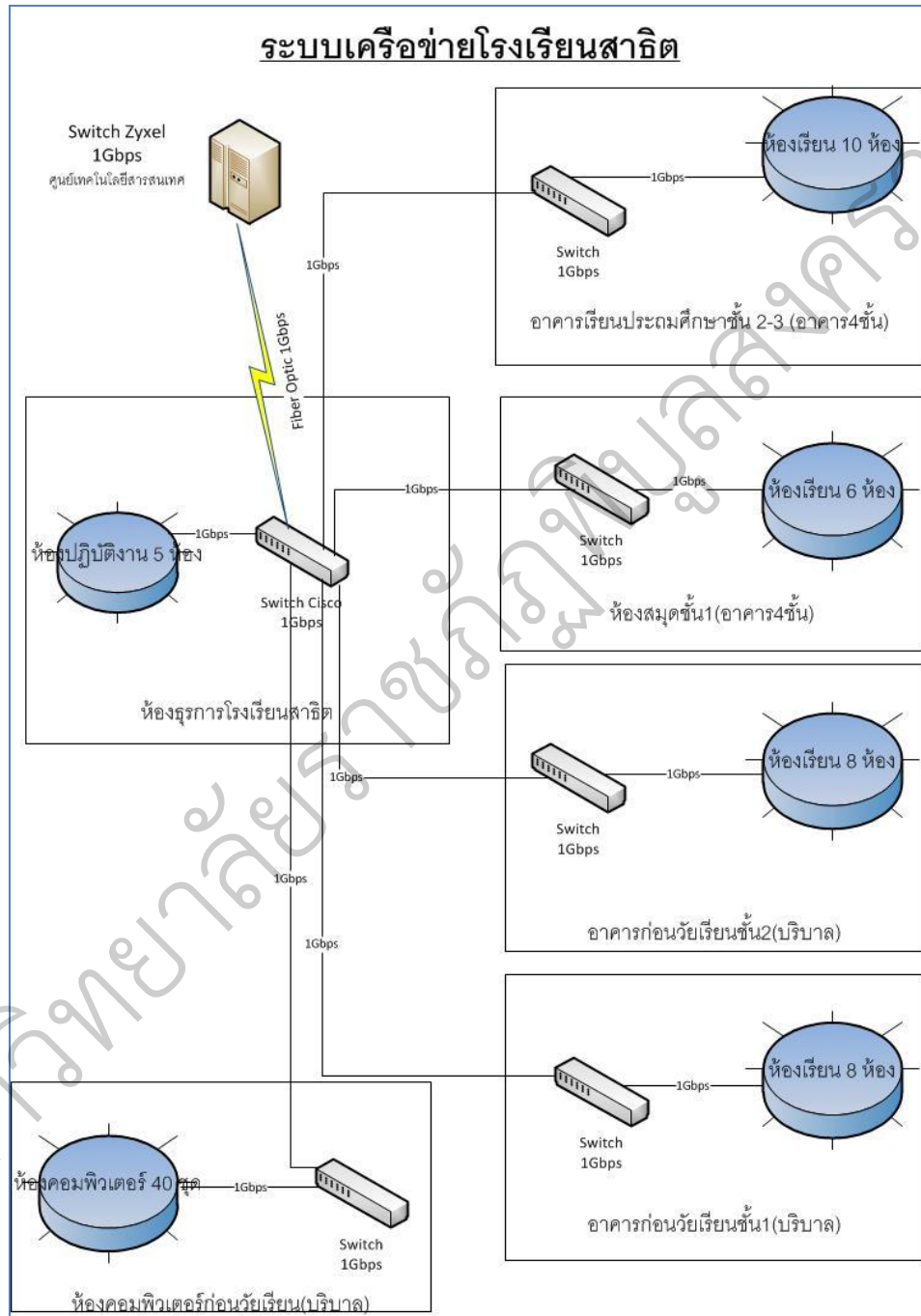
ภาพที่ 102 ผลการทดสอบของพัฒนานักศึกษา

ที่มา : ภาพการเก็บข้อมูล วันที่ 16 สิงหาคม 2560

12. หน่วยงานโรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)

12.1 เครือข่ายโรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)

12.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายโรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)



ภาพที่ 103 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายโรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)

ที่มา : ภาพระบบเครือข่าย วันที่ 8 สิงหาคม 2560

12.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 104 โรงเรียนสาธิตพิบูล(ส่วนสนามบิน)

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล Google Map วันที่ 19 สิงหาคม 2560

12.2 ข้อมูลปัจจุบัน

12.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการแบ่งเป็นสองส่วน

- อาคารปฐมวัย(อาคารสี่ชั้น) A
- อาคารเรียนบริหาร B

12.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1500 คน

12.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 36 ห้อง

12.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

12.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 50 จุด

12.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 24 จุด

12.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 167.2/418.0 Mbps

12.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 20/25 Mbps

12.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (Cisco)	อาคาร A ชั้น1	2	√
2	Switch 1Gbps ขนาด 8 Port (Cisco)	อาคาร A	4	√
3	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (Cisco)	อาคารเรียน A ชั้น 2, 3	2	√
4	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (Cisco)	อาคาร B ชั้น 1, 2	2	√
5	Switch 1Gbps ขนาด 8 Port (Cisco)	อาคาร B	6	√
6	Access Point	อาคารเรียน A,B	24	×

ตารางที่ 35 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

12.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
3	Access Point	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

ตารางที่ 36 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

12.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

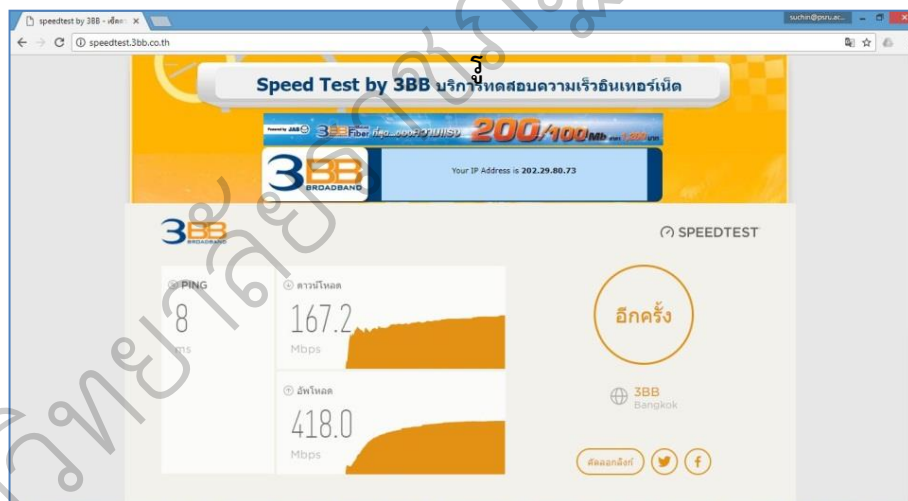
จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
544.00	542.00	551.00	497.00	563.00

ตารางที่ 37 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 105 ผลทดสอบ Switch Cisco Satid --> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 19 สิงหาคม 2560

12.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 106 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 107 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
 ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560

12.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน

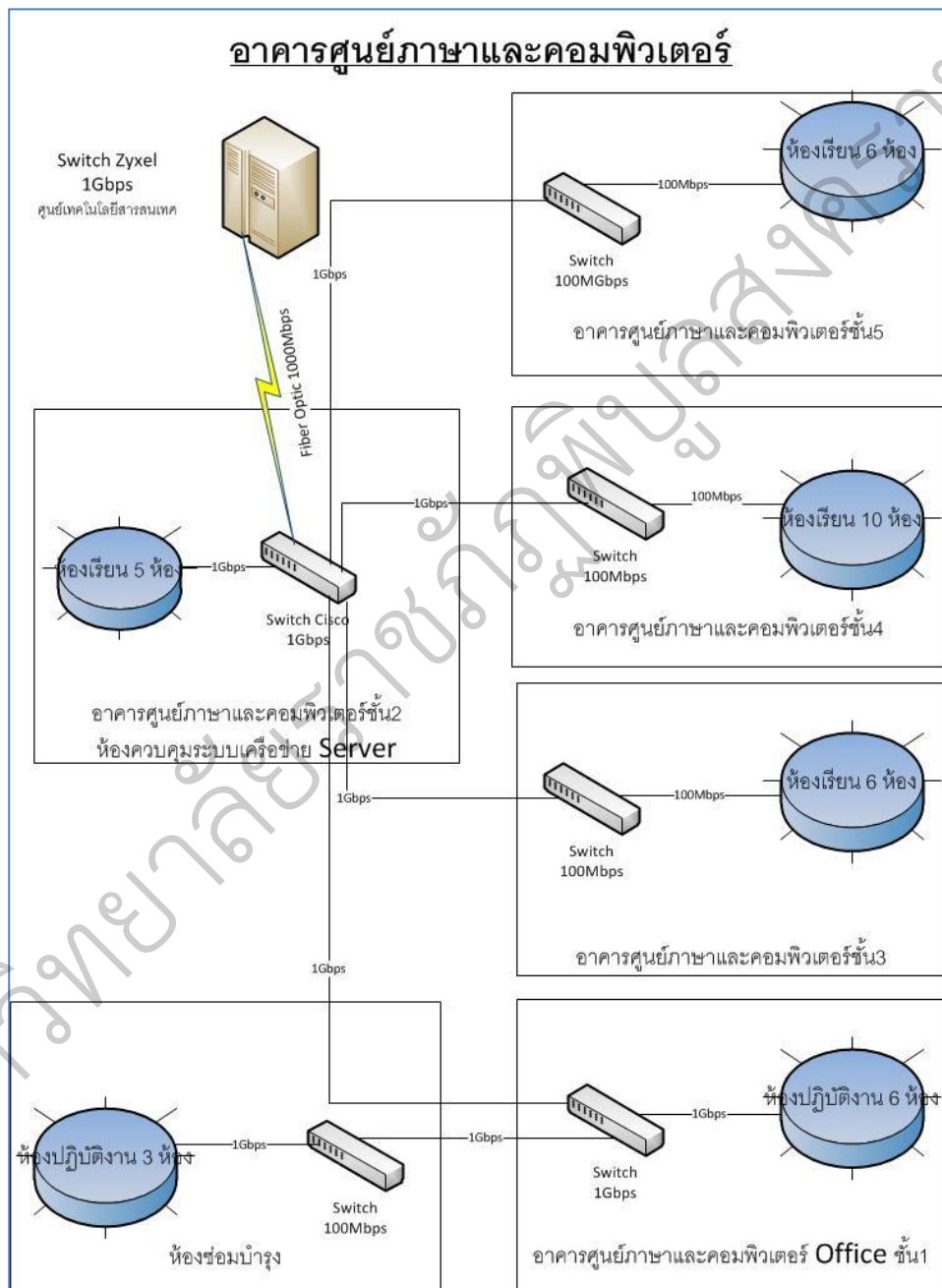


ภาพที่ 108 อุปกรณ์อาคาร A
 ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

13.หน่วยงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

13.1 เครื่องข่ายศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์)

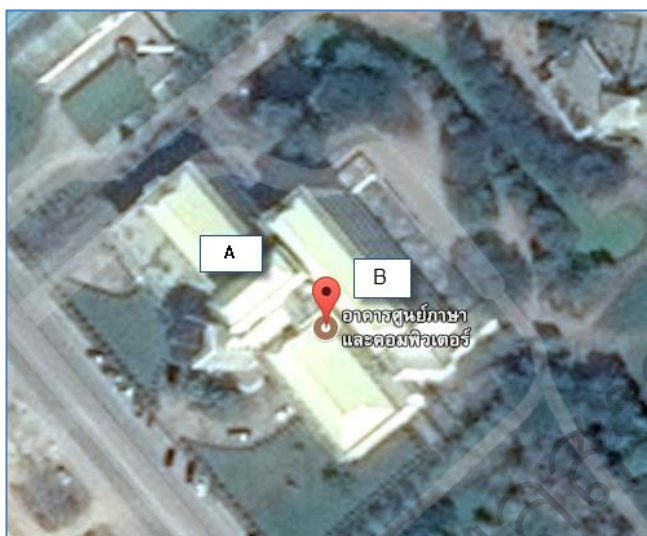
13.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์)



ภาพที่ 109 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่มา : ภาพการเชื่อมต่อ วันที่ 19 สิงหาคม 2560

13.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 110 ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์)

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 19 สิงหาคม 2560

13.2 ข้อมูลปัจจุบัน

13.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการแบ่งเป็นสองส่วน

- อาคารเรียนรวม
- อาคารสำนักงานและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

13.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 2000 คน

13.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 34 ห้อง

13.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

13.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 45 จุด

13.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 26 จุด

13.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 91.7/95.0 Mbps

13.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 9/10 Mbps

13.3.5 จำนวนห้องเรียน IT (มีคอมพิวเตอร์, เครื่องเสียง) จำนวน 30 ห้อง

13.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารเรียนรวม ชั้น2	1	×
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารเรียนรวม ชั้น3	1	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารเรียนรวม ชั้น4	1	×
4	Access Point	อาคารเรียนรวม	8	×
5	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (cisco)	อาคารสำนักงานชั้น1	2	✓
6	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารสำนักงานชั้น1	3	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารสำนักงาน	6	×
8	Access Point	อาคารสำนักงาน	12	×

ตารางที่ 38 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

13.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
3	Access Point	20	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

ตารางที่ 39 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

13.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
438.00	445.00	407.00	423.00	430.00

ตารางที่ 40 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 111 ผลทดสอบ Switch Cisco IT ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 19 สิงหาคม 2560

13.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 112 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet



ภาพที่ 113 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560

13.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 114 อุปกรณ์ห้องเก็บของชั้น 1 (ห้องสำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 115 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชั้น 1 (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560



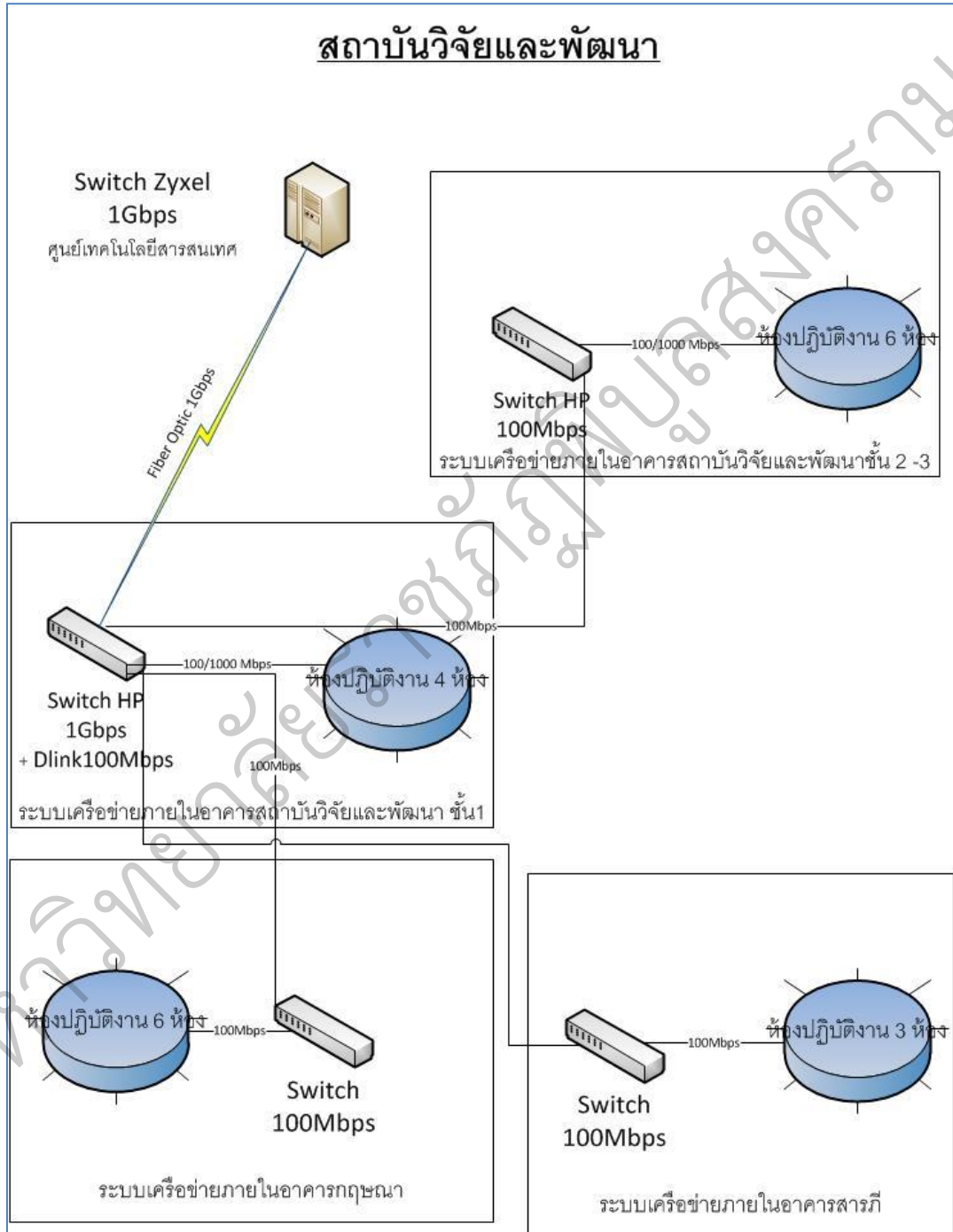
ภาพที่ 116 อุปกรณ์ห้องซ่อมบำรุง ชั้น 1 (ห้องสำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

14. หน่วยงานสถาบันวิจัยและพัฒนา

14.1 เครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา

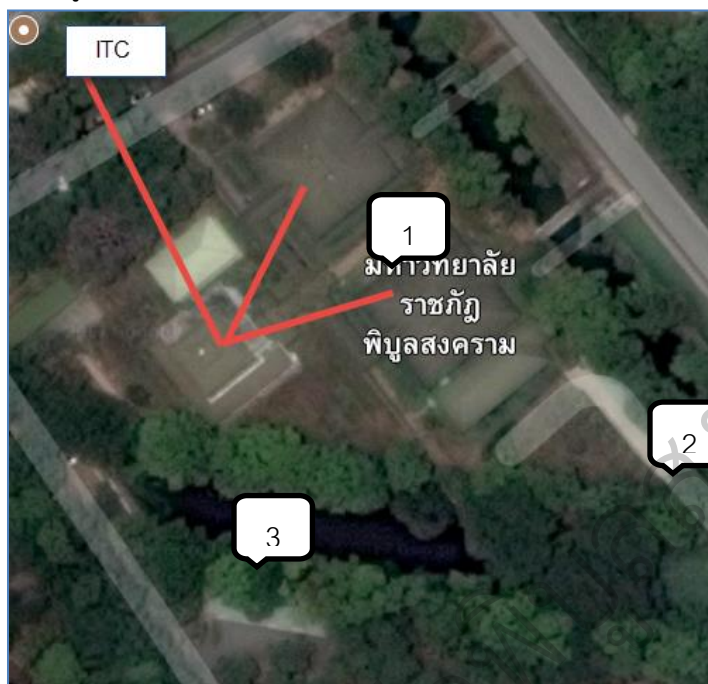
14.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา



ภาพที่ 117 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา

ที่มา : ภาพผลการระบบเครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

14.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 118 การเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสถาบันวิจัยและพัฒนา
ที่มา : ภาพข้อมูลพื้นที่ Google Map วันที่ 19 สิงหาคม 2560

14.2 ข้อมูลปัจจุบัน

14.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารสารภี
- อาคารภษณา
- อาคารศรีพิบูล

14.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 200 คน

14.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 14 ห้อง

14.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

14.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 35 จุด

14.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 6 จุด

14.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 90.1/90.2 Mbps

14.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 10/10 Mbps

14.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port (HP)	อาคารศรีพิบูล	1	√
2	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	อาคารศรีพิบูล	3	×
3	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารศรีพิบูล	4	×
4	Access Point	อาคารศรีพิบูล	4	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารกฤษณา	2	×
6	Access Point	อาคารกฤษณา	1	×
7	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	อาคารสารภี	2	×
8	Access Point	อาคารสารภี	1	×

ตารางที่ 41 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

14.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	3	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 Port	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
3	Access Point	6	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

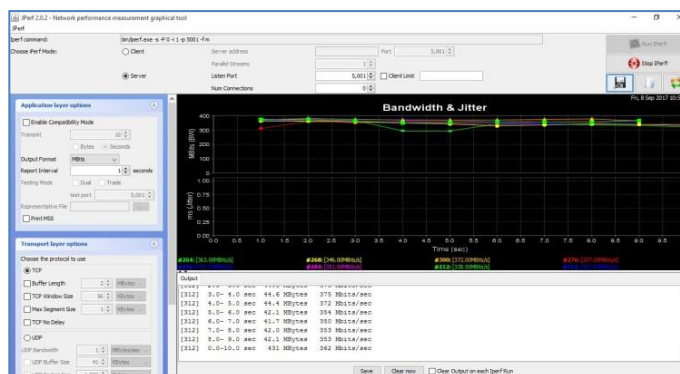
ตารางที่ 42 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

14.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

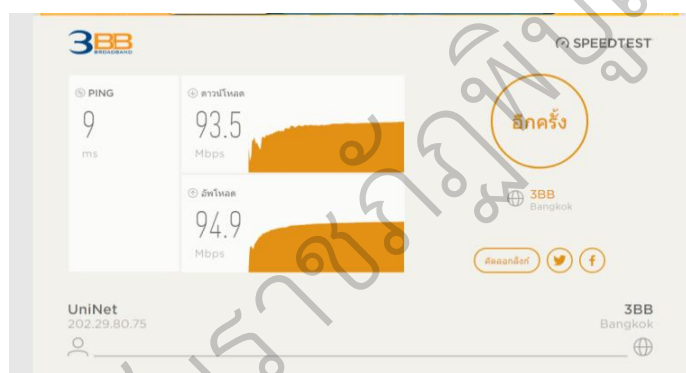
จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
363.00	346.00	372.00	357.00	355.00

ตารางที่ 43 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 119 ผลทดสอบ Switch HP Wijai ---> Server
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 19 สิงหาคม 2560

14.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 120 ผลทดสอบความเร็ว
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560

14.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน

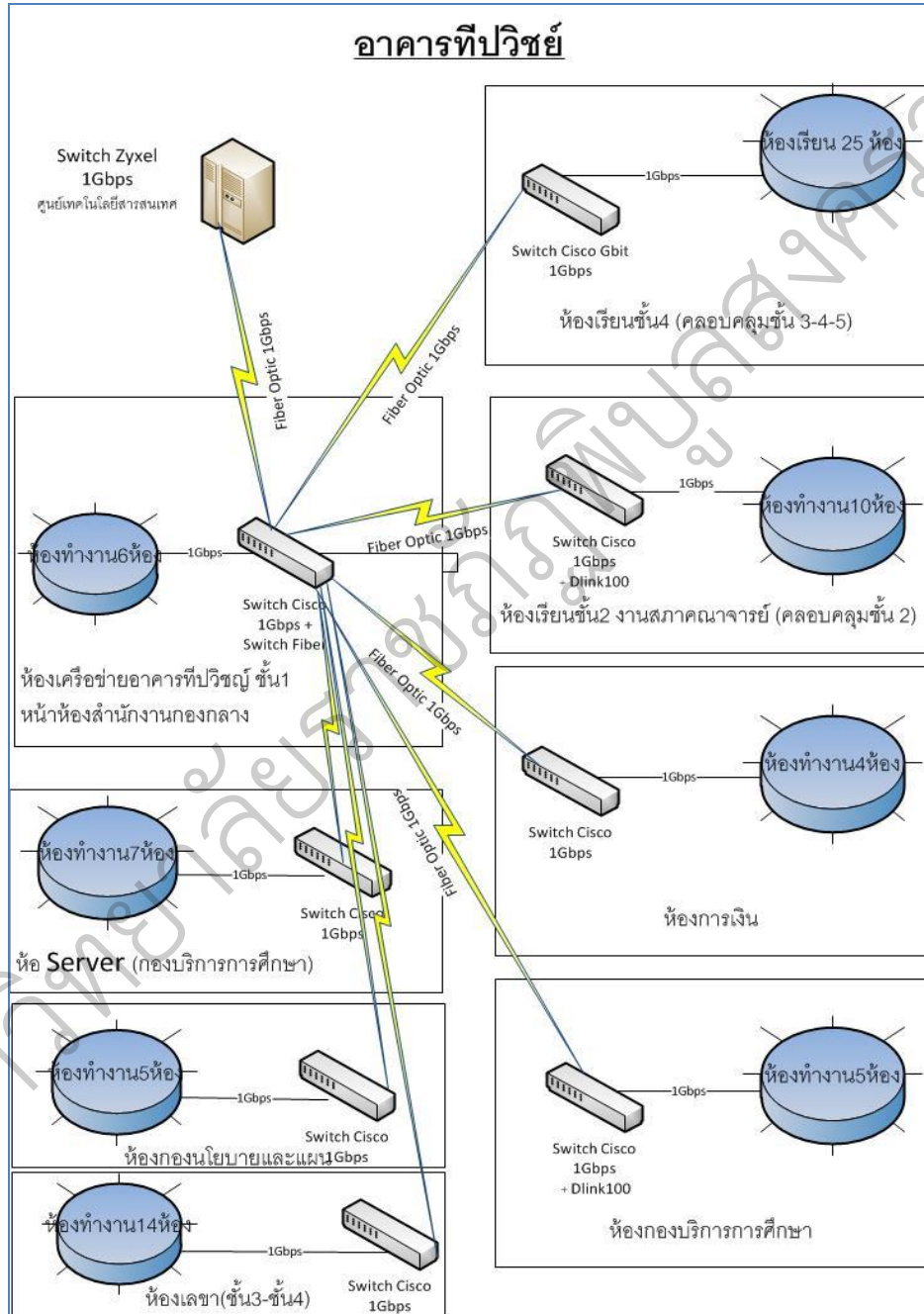


ภาพที่ 121 อุปกรณ์ห้องไฟฟ้าชั้น 1 สถาบันวิจัยและพัฒนา
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลตู้อุปกรณ์ วันที่ 19 สิงหาคม 2560

15.หน่วยงานอาคารที่ปวิษฐ์สำนักงานงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)

15.1 เครื่องข่ายอาคารที่ปวิษฐ์สำนักงานงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)

15.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายอาคารที่ปวิษฐ์สำนักงานงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)



ภาพที่ 122 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายโหนดอาคารที่ปวิษฐ์สำนักงานงานอธิการบดี

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลการเชื่อมต่อ วันที่ 19 สิงหาคม 2560

15.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 123 โหนดอาคารที่ปวิชัยสำนักงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)

ที่มา : ภาพข้อมูลพื้นที่ Google map วันที่ 19 สิงหาคม 2560

15.2 ข้อมูลปัจจุบัน

15.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการแบ่งเป็นสองส่วน

- อาคารสำนักงาน A
- อาคารเรียนรวม B

15.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 1500 คน

15.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 20 ห้อง

15.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

15.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 60 จุด

15.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 26 จุด

15.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 450.5/657.2 Mbps

15.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 9/12 Mbps

15.3.5 จำนวนห้องเรียน IT (มีคอมพิวเตอร์, เครื่องเสียง) จำนวน 20 ห้อง

15.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้องเครือข่ายอาคารที่ปิรัชญ์ ชั้น1	2	√
2	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้อง Server (กองบริการ การศึกษา) ชั้น1	2	√
3	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้องกองนโยบายและแผน ชั้น2	2	√
4	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องกองนโยบายและแผน ชั้น2	4	×
5	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	ห้องเรียนชั้น4 (ครอบคลุมชั้น 3-4-5)	2	×
6	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องสำนักงานอธิการบดี 3 ห้อง	3	×
7	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้องเรียนชั้น 2 งานสภา คณาจารย์ (ครอบคลุมชั้น 2)	2	√
8	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องเรียนชั้น 2 งานสภา คณาจารย์ ห้องใกล้เคียง 4 ห้อง	4	×
9	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้องการเงิน	2	√
10	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องการเงิน	3	×
11	Switch 1Gbps ขนาด 24 port	ห้องกองบริการการศึกษา	2	√
12	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	ห้องกองบริการการศึกษา	4	×
13	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	ห้อง Server (กองบริการ การศึกษา)	2	√
14	Access Point	สำนักงาน	12	×
15	Access Point	อาคารเรียนรวม	6	×

ตารางที่ 44 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

15.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port	4	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
2	Switch 100Mbps ขนาด 8 port	18	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
3	Access Point	18	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

ตารางที่ 45 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

15.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
315.00	338.00	238.00	384.00	235.00

ตารางที่ 46 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 124 ผลทดสอบ Switch Cisco TP ---> Server

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 19 สิงหาคม 2560

15.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 125 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 126 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

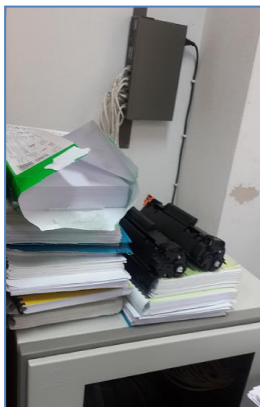
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูล วันที่ 19 สิงหาคม 2560

15.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 127 อุปกรณ์ห้องเครือข่ายอาคารที่ปวิชญ์ ชั้น1

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 128 อุปกรณ์ห้องการเงิน

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 129 อุปกรณ์ห้องกองบริการการศึกษา

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 130 อุปกรณ์ห้องเรียนรวม

ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

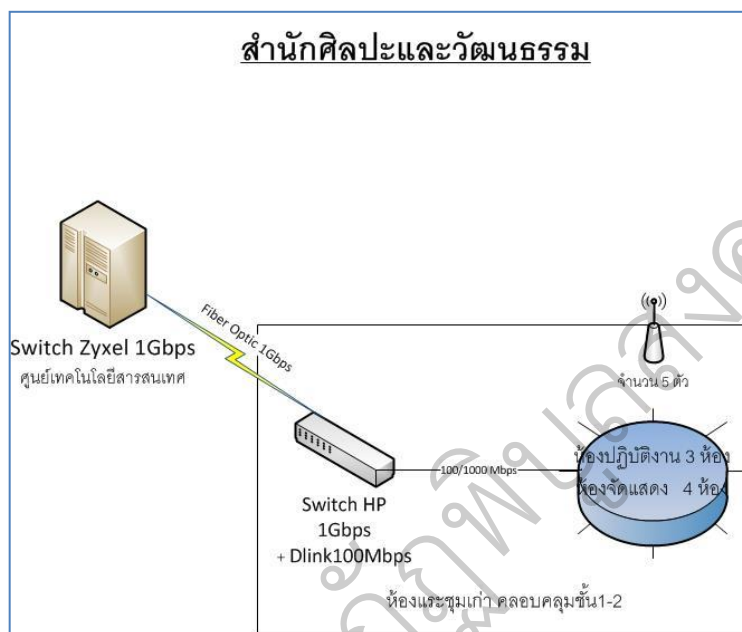


ภาพที่ 131 อุปกรณ์ห้องงานสภ
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

16.หน่วยงานสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทน์)

16.1 เครื่องข่ายสำนักศิลปะและวัฒนธรรม (ส่วนวังจันทน์)

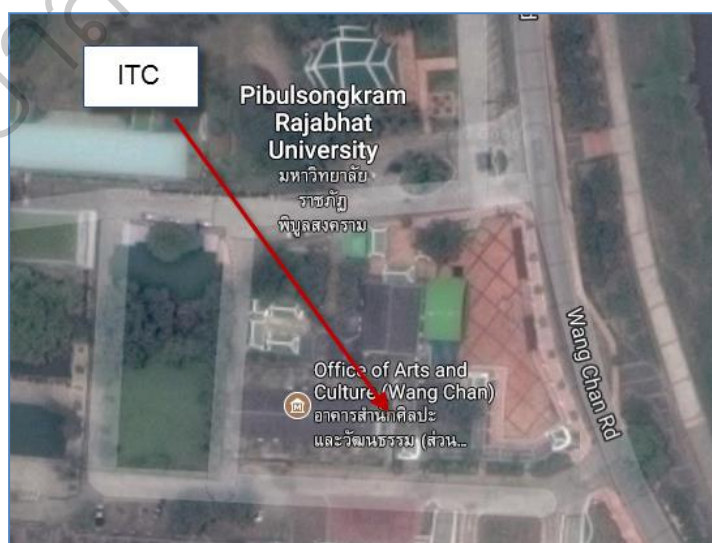
16.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทน์)



ภาพที่ 132 การเชื่อมต่อผังระบบเครือข่ายสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทน์)

ที่มา : ภาพการเชื่อมต่อเครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

16.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map



ภาพที่ 133 สำนักศิลปะสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทน์)

ที่มา : ภาพข้อมูล Google Map วันที่ 19 สิงหาคม 2560

16.2 ข้อมูลปัจจุบัน

16.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

- อาคารสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)

16.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน 300 คน

16.2.3 จำนวนห้องที่ใช้บริการระบบเครือข่าย จำนวน 6 ห้อง

16.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

16.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย(LAN) จำนวน 15 จุด

16.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย(Wireless) จำนวน 6 จุด

16.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว 95.1/11.7 Mbps

16.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว 9/12 Mbps

16.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1	Switch 100Mbps ขนาด 24 port (SMC)	ห้องประชุมเล็ก	1	×
2	Switch 1Gbps ขนาด 8 port (Cisco)	ห้องสำนักงาน	2	×
3	Switch 1Gbps ขนาด 8 port (Cisco)	ห้องประชุม ใหญ่	1	×
4	Access Point	สำนักศิลปะ และวัฒนธรรม	6	×
2	Switch 1Gbps ขนาด 8 port (Cisco)	ห้องสำนักงาน	2	×

ตารางที่ 47 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน

16.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	
1	Switch 1Gbps ขนาด 24 Port	1	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
2	Switch 1Gbps ขนาด 8 Port	3	ปรับเปลี่ยนเป็น Switch 1Gbps
3	Access Point	8	ปรับเปลี่ยนเป็น Access Point Cisco

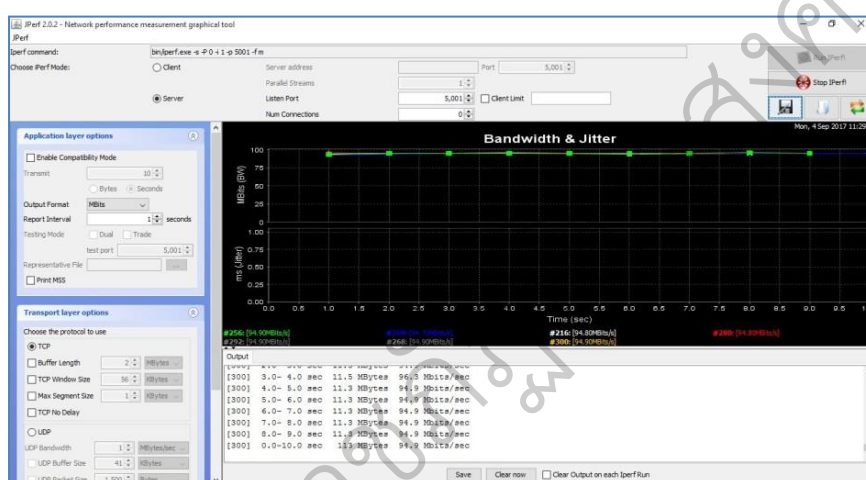
ตารางที่ 48 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง 1Gbps

16.6 ผลการทดสอบเครือข่าย

สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่ายจากต้นทางผู้ใช้งานมายังศูนย์กลางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เครื่องมือ j-Perf

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
94.90	94.70	94.80	94.80	94.90

ตารางที่ 49 ข้อมูลการทดสอบความสามารถในการรับส่งข้อมูล j-perf



ภาพที่ 134 ผลทดสอบ Switch Cisco WangchanAOC ---> Server

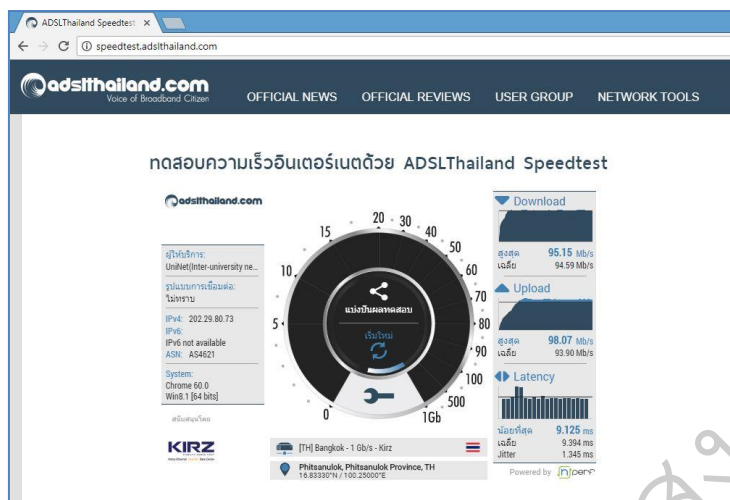
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลด้วยโปรแกรม J-Perf วันที่ 19 สิงหาคม 2560

16.7 ภาพการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 135 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet

ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560



ภาพที่ 136 แสดงผลการทดสอบ Test Speed Internet
ที่มา : ภาพผลการเก็บข้อมูลความเร็ว วันที่ 19 สิงหาคม 2560

16.8 ภาพอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานปัจจุบัน



ภาพที่ 137 อุปกรณ์อาคารสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทน์)
ที่มา : ภาพอุปกรณ์เครือข่าย วันที่ 19 สิงหาคม 2560

ลำดับ	รายชื่อโหนดอุปกรณ์ต้นทาง	รายชื่ออุปกรณ์ต้นปลายทาง	จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)					ค่าเฉลี่ย Mb ps/s	ค่า สูง สุด Mb ps/s	ค่า ต่ำ สุด Mb ps/s
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5			
1	โหนดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยี สารสนเทศ	CoreSwitch ห้อง Server	778. 00	823. 00	783. 00	790. 00	790. 00	792. 80	823. 00	778. 00
2	โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ(อาคาร เรียนรวม)	CoreSwitch ห้อง Server	684. 00	705. 00	768. 00	716. 00	763. 00	727. 20	768. 00	684. 00
3	โหนดอาคารมหาวชิราลงกรณ์ (อาคารเรียนรวม)	CoreSwitch ห้อง Server	733. 00	723. 00	723. 00	710. 00	734. 00	724. 60	734. 00	710. 00
4	โหนดการศึกษาพิเศษ	CoreSwitch ห้อง Server	559. 00	546. 00	539. 00	579. 00	639. 00	572. 40	639. 00	539. 00
5	โหนดสำนักงานกองพัฒนานักศึกษา	CoreSwitch ห้อง Server	528. 00	583. 00	488. 00	618. 00	626. 00	568. 60	626. 00	488. 00
6	โหนดสนามบินสำนักงานโรงเรียน สาธิตพิบูล	CoreSwitch ห้อง Server	554. 00	542. 00	551. 00	497. 00	563. 00	541. 40	563. 00	497. 00
7	โหนดสำนักงานศูนย์เทคโนโลยี สารสนเทศ	CoreSwitch ห้อง Server	438. 00	445. 00	407. 00	423. 00	430. 00	428. 60	445. 00	407. 00
8	โหนดสำนักงานสถาบันวิจัยและ พัฒนา	CoreSwitch ห้อง Server	363. 00	346. 00	372. 00	357. 00	355. 00	358. 60	372. 00	346. 00
9	โหนดอาคารที่ปวิญญ์สำนักงานงาน อธิการบดี	CoreSwitch ห้อง Server	315. 00	338. 00	238. 00	384. 00	235. 00	302. 00	384. 00	235. 00
10	โหนดวังจันทน์สำนักศิลปะและ วัฒนธรรม	CoreSwitch ห้อง Server	94.9 0	94.7 0	94.8 0	94.8 0	94.9 0	94.8 2	94.9 0	94.7 0

ตารางที่ 50 สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่าย ระดับหน่วยงาน

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพการใช้งานระบบเครือข่าย โดยใช้วิธีการทดสอบความเร็วการสื่อสารข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (โปรแกรม J-Pref) ทดสอบส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายจากจุดต้นทางภายในอาคารของโหนดต่างๆ เข้าสู่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ ความสามารถในการส่งถ่ายข้อมูลโดยสภาพปกติจะมีค่าอยู่ที่สูงสุดไม่เกิน 1,000 Mbps เป็นค่าความสามารถของระบบเครือข่ายภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

วิธีดำเนินการวิจัยผู้วิจัยต้องทำการติดตั้งโปรแกรมทดสอบความเร็ว (J-Perf) ในเครื่องแม่ข่ายติดตั้งห้องควบคุมระบบเครือข่ายที่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศในที่นี่เรียกว่า(J-Perf Server) ทำการเปิดใช้งานโปรแกรม ในขณะที่เดียวกันผู้ร่วมวิจัยจะทำการเดินทางไปอาคารหรือโหนดที่ต้องการทดสอบทำการติดตั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาในที่นี่เรียกว่า (Notebook Client) ทำการสั่งให้โปรแกรมทำงานจำนวน 5 ครั้งเพื่อเก็บข้อมูลความเร็วการส่งข้อมูล ทำการบันทึกผลการทำงานลงตารางเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อ

ผู้วิจัยและเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่ร่วมทำการทดสอบรวมถึงให้ข้อมูลนำตรวจเช็คอุปกรณ์เครือข่าย ทำการสำรวจเก็บข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลผังระบบเครือข่าย การเชื่อมต่อ พื้นที่อาคาร การเดินสายสัญญาณ จำนวนผู้ใช้งาน จำนวนอุปกรณ์ภายในอาคาร ทดสอบการใช้งาน WIFI จำนวนห้องเรียน ความต้องการความเร็ว อายุอุปกรณ์เครือข่าย และทดสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บทดสอบความเร็วโดยอ้างอิงเว็บผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต <http://speedtest.3bb.co.th> และ <http://speedtest.adslthailand.com> เพื่อเก็บข้อมูลการใช้งาน ขั้นตอนสุดท้ายผู้ทำวิจัยต้องทำการถ่ายภาพอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่มีอยู่ภายในอาคารเพื่อมาประกอบการตรวจเช็คความเร็วและความสามารถของอุปกรณ์เพื่อประเมินทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ประจำปีต่อไป

สรุปผลการวิจัยตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดให้นำมาทดสอบวัดคุณภาพความเร็วของระบบเครือข่ายภายในมหาวิทยาลัยนั้น สามารถสรุปผลการทดสอบเป็นหน่วยงานสามารถนำเสนอข้อมูลที่จัดเรียงตามคุณภาพความเร็วการใช้งานระบบเครือข่ายสูงสุดดังนี้

5.1.1 ระดับคณะ

1. โหนดคณะวิทยาการจัดการ
2. โหนดอาคารคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3. โหนดคณะครุศาสตร์
4. โหนดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
5. โหนดคณะวิทยาศาสตร์
6. โหนดคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

5.1.2 ระดับหน่วยงาน

1. โหนดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ(อาคารเรียนรวม)
3. โหนดอาคารมหาวชิราลงกรณ์ (อาคารเรียนรวม)
4. โหนดการศึกษาพิเศษ
5. โหนดสำนักงานกองพัฒนานักศึกษา
6. โหนดสนามบินสำนักงานโรงเรียนสาธิตพิบูล
7. โหนดสำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
8. โหนดสำนักงานสถาบันวิจัยและพัฒนา
9. โหนดอาคารที่ปวิชญ์สำนักงานงานอธิการบดี
10. โหนดวังจันทร์สำนักศิลปะและวัฒนธรรม

ข้อมูลสรุปผลการทดสอบโดยยึดหลักความเร็วในการใช้งานระบบเครือข่ายเป็นหลักในการพิจารณาเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์และนำเสนอต่อไป

จุดมุ่งหมายของการวิจัยจากการทดสอบความเร็วในการสื่อสารภายในระบบเครือข่ายของมหาวิทยาลัย ได้ผลตามความเป็นจริงเป็นที่น่าพึงพอใจคือสามารถทดสอบโดยอิงสภาพการใช้งานจริง ระบบเครือข่ายจริง และเป็นเวลาที่มีการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้เกิดการสะท้อนผลการใช้งานตามสภาพจะได้ทำการแก้ไขปัญหาได้ถูก

ผลการวิจัยโดยสรุปในภาพรวมจากการวิจัยพบว่าในขณะที่มีการใช้งานระบบเครือข่ายพร้อมกันโดยผ่านอุปกรณ์เครือข่ายมหาวิทยาลัยฯ สามารถแบ่งได้ข้อสังเกตเป็นประเด็นดังนี้

- 1.) จากการทดสอบสภาพเส้นทางการเชื่อมต่อ(Link) จากโหนดหน่วยงานต่างๆ เข้าสู่ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ในระดับที่ดีสามารถรองรับการส่งข้อมูลความเร็วสูงได้
- 2.) จากการสำรวจสภาพเส้นทางการเชื่อมต่อและอุปกรณ์ภายในหน่วยงานหรือโหนดนั้นๆ จะเห็นได้ว่าหน่วยงานหรือโหนดที่มีการสร้างใหม่จะมีความเร็วสูงด้วยมีผลจากอุปกรณ์มีสภาพใหม่สามารถทำงานได้ดี
- 3.) จากการสำรวจอุปกรณ์ภายในหน่วยงานหรือโหนดนั้นๆ พบว่าอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานมากกว่า 5 ปี ควรมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ และควรเปลี่ยนเป็นอุปกรณ์ใหม่ที่รองรับการสื่อสารความเร็วสูงที่รองรับ 1 Gbps เท่านั้น

4.) จากการสำรวจพบว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อาจารย์ใช้ทำการสอนภายในห้องเรียน
ไอทีที่สามารถใช้งานระบบเครือข่ายความเร็วสูงได้รองรับการจัดการเรียนการสอน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบระบบเครือข่ายแล้วพบว่าควรนำผลนี้ไปปรับปรุง
ระบบเครือข่ายให้รองรับการสื่อสารความเร็วสูงได้ เพื่อจากปัจจุบันหลายๆ มหาวิทยาลัยได้นำ
เทคโนโลยีความเร็วการสื่อสารที่ 10 Gbps มาเริ่มใช้งานแล้วในปัจจุบัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ทาง
มหาวิทยาลัยต้องเตรียมการขยายเส้นทางการสื่อสารเพื่อรองรับการก้าวกระโดดไปใช้งานที่ 10 Gbps
การนำไปใช้ประโยชน์งานวิจัยนี้สามารถสำรวจความเร็วและอุปกรณ์เครือข่าย
ภายในหน่วยงานต่างๆ พบว่าอุปกรณ์เครือข่ายภายในส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์ที่ความเร็ว 100Mbps ซึ่ง
ต้องทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ ผู้วิจัยได้สำรวจและรวบรวมข้อมูลการปรับปรุงไว้ในส่วนข้อเสนอแนะ
เพื่อให้ผู้บริหารทราบความสอดคล้องกับหลักวิชาการจากผลการทดสอบจริงนั้น จากตัวอย่าง
หน่วยงาน โหนดสำนักศิลปะและวัฒนธรรมส่วนวังจันทร์ จากผลการทดสอบได้ความเร็วที่สูงสุดไม่เกิน
100Mbps เพื่ออุปกรณ์มีความสามารถสูงสุดที่ 100Mbps ซึ่งเป็นไปตามหลักการการสื่อสารข้อมูล
การจะสามารถใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายที่ความเร็ว 1000Mbps จะต้องเปลี่ยนเทคโนโลยีการสื่อสาร
ให้โดยใช้อุปกรณ์ที่รองรับเทคโนโลยีใหม่จึงจะเพิ่มความเร็วได้อย่างอิงจากบทที่ 2 หัวข้ออุปกรณ์
กระจายสัญญาณ HUB และ Switch เป็นต้น

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1. การพัฒนางานวิจัยโดยการพัฒนาเทคโนโลยีการทดสอบความเร็วด้วย
โปรแกรม (J-Perf) ให้สามารถทำงานแบบ อัตโนมัติ(Auto) เพื่อให้สามารถแจ้งผลการทดสอบตาม
ต้องการได้เช่น ทำการในทุกวันก่อนเริ่มปฏิบัติงานในเวลาเช้าระบบทดสอบจะทำการทดสอบ
ความสามารถในการทำงานของระบบเครือข่ายเพื่อช่วยให้การจัดการระบบสามารถทราบผลก่อนเกิด
ปัญหาในการใช้งาน

5.3.2. การนำผลงานวิจัยไปใช้งานพัฒนาระบบเครือข่ายมหาวิทยาลัย เพื่อให้จุด
เชื่อมต่อทุกจุดภายในมหาวิทยาลัยฯ รองรับการทำงานที่ความเร็วสูงได้ต้องทำการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์
ใหม่ในส่วนที่ต้องการขยาย ปัจจุบันทางศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศทำการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์เป็น
ระยะตามยอดงบประมาณที่ได้จัดสรรมา นั้นหากต้องการให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วก็
จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ดังนี้

สรุปรายการอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายสาย (Lan)

ลำดับที่	รายชื่ออาคารที่ทำการทดสอบและสำรวจข้อมูล	ราคาอุปกรณ์
1	โหนดคณะวิทยาการจัดการ (อาคารปกเกล้า)	162,960
2	โหนดคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	38,280
3	โหนดคณะครุศาสตร์ (ส่วนวังจันทร์)	201,420
4	โหนดคณะวิทยาศาสตร์ (อาคารศูนย์วิทยุสโมสร)	176,250
5	โหนดคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร	193,500
6	โหนดคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	188,250
7	โหนดการศึกษาพิเศษ	33,330
8	โหนดสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ	0
9	โหนดโรงเรียนสาธิตพิบูล(ส่วนสนามบิน)	0
10	โหนดสำนักศิลปะและวัฒนธรรม(ส่วนวังจันทร์)	35,070
11	โหนดกองพัฒนานักศึกษา	79,170
12	โหนดสถาบันวิจัยและพัฒนา	68,370
13	โหนดศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคารเรียนรวม)	131,040
14	โหนดอาคารมหาวชิราลงกรณ์ (อาคารเรียนรวม)	169,620
15	โหนดอาคารเฉลิมพระเกียรติ(อาคารเรียนรวม)	169,620
16	โหนดอาคารที่ปรึกษาสำนักงานงานอธิการบดี (อาคารเรียนรวม)	132,720
รวมราคา		1,779,600

ตารางที่ 51 สรุปรวมราคาอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายสายฯ

2. สรุปรายการอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่าย (Access Point)

ที่	รายการปรับปรุง Access point ห้องเรียน 170 ห้อง	จำนวน	ราคาอุปกรณ์ ค่าติดตั้ง
1	Cisco Wireless Controller (รองรับสุด 500 Access point)	1	2,700,000
2	Access point Cisco (รองรับ 100 อุปกรณ์ ใช้งานพร้อมกัน)	170	-
3	Switch Cisco POE		-
รวม			2,700,000

ตารางที่ 52 สรุปรายการอุปกรณ์ที่ต้องปรับปรุงและงบประมาณค่าใช้จ่ายระบบเครือข่ายฯ

ข้อดีของการใช้งาน Cisco Controller

1. การจัดการจากศูนย์กลางที่เดียวกัน
2. สามารถ Monitoring Access point Cisco ได้
3. สามารถเพิ่มอุปกรณ์กระจายสัญญาณได้ตามต้องการโดยใช้ร่วมกับ Wireless Controller

หมายเหตุ Access point Cisco ประมาณราคาต่อหน่วย 15,000 บาท กรณีเพิ่มเติมภายหลัง

3. สรุปอุปกรณ์แยกตามหน่วยงาน

3.1 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาการจัดการ

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	8	14,550	116,400
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	4	1,740	6,960
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	4	4,500	18,000
รวม				162,960

ตารางที่ 53 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาการจัดการ

3.2 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 8 Port	22	1,740	38,280
รวม				38,280

ตารางที่ 54 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

3.3 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะครุศาสตร์

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	6	14,550	87,300
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	18	1,740	31,320
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	12	5400	64,800
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	6	4,500	18,000
รวม				201,420

ตารางที่ 55 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะครุศาสตร์

3.4 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	7	14,550	101,850
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	20	1,740	34,800
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	6	4,500	18,000
รวม				176,250

ตารางที่ 56 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	10	14,550	145,500
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	10	1,740	17,400
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5,400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	2	4,500	9,000
รวม				193,500

ตารางที่ 57 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม คณะเทคโนโลยีเกษตรและอาหาร

3.6 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	9	14,550	130,950
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	5	1,740	8,700
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5,400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	6	4,500	27,000
รวม				188,250

ตารางที่ 58 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

3.7 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
	ไม่มีการปรับเปลี่ยน	0	0	0
รวม				0

ตารางที่ 59 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.8 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	2	14,550	29,100
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	8	1,740	13,920
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5,400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	10	4,500	45,000
5	ค่าเดินสาย Lan ร้อยท่อพร้อมใช้งาน (ค่าแรง+อุปกรณ์)	40	1500	60,000
รวม				169,620

ตารางที่ 60 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารเฉลิมพระเกียรติ (อาคารเรียนรวม)

3.9 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารมหาวชิราลงกรณ์

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	2	14,550	29,100
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	8	1,740	13,920
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5400	21,600
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	10	4,500	45,000
5	ค่าเดินสาย Lan ร้อยท่อพร้อมใช้งาน (ค่าแรง+อุปกรณ์)	40	1500	60,000
รวม				169,620

ตารางที่ 61 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารมหาวชิราลงกรณ์

3.10 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม การศึกษาพิเศษ

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	1	14,550	14,550
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	8	1,740	3,480
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	2	5,400	10,800
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	1	4,500	4,500
รวม				33,330

ตารางที่ 62 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม การศึกษาพิเศษ

3.11 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม กองพัฒนานักศึกษา

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	3	14,550	43,650
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	8	1,740	13,920
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	4	5,400	21,600
รวม				79,170

ตารางที่ 63 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม กองพัฒนานักศึกษา

3.12 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม โรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
	ไม่มีการปรับเปลี่ยน	0	0	0
รวม				0

ตารางที่ 64 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม โรงเรียนสาธิตพิบูล (ส่วนสนามบิน)

3.13 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	6	14,550	87,300
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	6	1,740	10,440
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	12	5,400	10,800
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	5	4,500	22,500
รวม				131,040

ตารางที่ 65 อุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ

3.14 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สถาบันวิจัยและพัฒนา

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	3	14,550	43,650
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	8	1,740	13,920
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	2	5400	10,800
รวม				68,370

ตารางที่ 66 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สถาบันวิจัยและพัฒนา

3.15 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารที่ปวิชญ์สำนักงานอธิการบดี

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	4	14,550	58,200
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	18	1,740	31,320
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	8	5400	43,200
รวม				132,720

ตารางที่ 67 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม อาคารที่ปวิชญ์สำนักงานอธิการบดี

3.16 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักศิลปวัฒนธรรม

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	ราคา	ราคารวม
1	Gigabit switching ขนาด 24 Port	1	14,550	14,550
2	Gigabit switching ขนาด 8 Port	3	1,740	5,220
3	Module sfp Cisco 1000 Mbps	2	5,400	10,800
4	ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack	1	4,500	4,500
รวม				35,070

ตารางที่ 68 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาเพิ่มเติม สำนักศิลปวัฒนธรรม

5.4.3. ปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ความรู้เจ้าหน้าที่จัดหาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์ของหน่วยงานต่างๆ ให้ตระหนักว่าอุปกรณ์กระจายสัญญาณคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งานเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยในระยะต่อไปจะต้องเป็นมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลที่มีความเร็วอย่างต่ำที่ (1Gbps) เช่น อุปกรณ์ Switch, Computer, Network Card, WIFI ฯลฯ เพื่อให้เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าและใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพทางเทคโนโลยี

บรรณานุกรม

- กำชัย ยุวรักษ์. (2552). ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตสายวายฟาย (Wifi) กรณีศึกษา : กลุ่มประชาชนทั่วไปในเขตพื้นที่สยามเซ็นเตอร์กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. การจัดการโทรคมนาคม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- จตุชัย แพงจันทร์. (2555). เจาะระบบ Network 3rd Edition. นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- บังอร มากดี. (2553). รายงานการวิจัยความคาดหวังและความพึงพอใจในการใช้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาดำเนินงานภารกิจเกี่ยวกับการจัดการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ภูษิต รุ่งโรจน์, เฉลิมพล ชาญศรีภิญโญ. การวัดปริมาณข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย. อินเทอร์เน็ต สถิติ. วารสารสาร NECTEC. 12, 64 24-25.
- อาณัติ รัตนธิรกุล. (2558). ก้าวสู่มีอาชีพผู้ดูแลระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในองค์กร. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เอกชัย ศรีปทุมภรณ์. (2551). Bandwidth Management. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น.
- เอกสิทธิ์ วิริยจारी. (2549). เรียนรู้ระบบเน็ตเวิร์กจากอุปกรณ์ของCisco. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2552). เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร(ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: ซีเอ็ด ยูเคชั่น.
- ยีน ภู่วรรณ. (2543). การประยุกต์เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิรินทร์ เมฆประดิษฐ์สิน. (2550). คัมภีร์ตรวจซ่อมระบบเครือข่าย. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ. (2541). การวิจัยธุรกิจ. กรุงเทพฯ: ไดมอนด์อินบิสสิเนสเน็ตเวิร์ก.
- สุวศรี เตชะภาส. (2545). ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN). สารานุกรม. วารสารสำนักหอสมุดและศูนย์ สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 13,70-71.
- เสาวคนธ์ คงสุข. (2548). ระบบเครือข่าย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณอุบลสงคราม

1 แบบบันทึกผลการทดสอบ

1. ชื่อหน่วยงาน

1.1 ระบบเครือข่ายหน่วยงาน

1.1.1 ผังการติดตั้งระบบเครือข่ายหน่วยงาน.....

1.1.2 ข้อมูลอาคาร Google Map

1.2 ข้อมูลปัจจุบัน

1.2.1 เขตพื้นที่ให้บริการ

1.2.2 จำนวนผู้ใช้บริการพื้นที่ จำนวน คน

1.2.3 จำนวนห้องเรียนที่สามารถให้บริการระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนการสอน จำนวน..... ห้อง

1.2.4 จำนวนห้องเรียน จำนวน ห้อง

1.3 ผลการทดสอบระบบเครือข่าย

1.3.1 มีจุดเชื่อมต่อสัญญาณแบบสาย (LAN) จำนวน 45 จุด

1.3.2 มีจุดกระจายสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless) จำนวน 25 จุด

1.3.3 ทดสอบความเร็วระบบสาย (LAN) ความเร็ว/..... Mbps

1.3.4 ทดสอบความเร็วระบบไร้สาย (Wireless) ความเร็ว/..... Mbps

1.4 อุปกรณ์เครือข่ายที่ใช้งานในปัจจุบัน (ตารางอุปกรณ์)

ที่	อุปกรณ์	อาคาร	จำนวน	อุปกรณ์รองรับ ความเร็ว 1 Gbps
1

1.5 สรุปอุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับความเร็วสูง (ตารางอุปกรณ์)

ที่	อุปกรณ์ที่ต้องปรับเปลี่ยน	จำนวน	หมายเหตุ
1
2

1.6. ผลการทดสอบเครือข่าย (สถิติการวัดประสิทธิภาพระบบเครือข่าย โดยใช้เครื่องมือ j-Perf)

จำนวนครั้งการทดสอบ (หน่วยนับ Mbps/s)				
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
.....

1.7 รูปการทดสอบความเร็วการใช้งานอินเทอร์เน็ต

Test Speed Internet 3BB = Mbps/s

Test Speed Internet ADSL Thailand = Mbps/s

1.8 อุปกรณ์เครือข่าย (รูปอุปกรณ์เครือข่ายประจำอาคาร)

2 อุปกรณ์ทดสอบความเร็วการส่งข้อมูล

2.1. อุปกรณ์ NOTEBOOK เครื่องทดสอบความเร็วการใช้งานต่างๆ (Client เครื่องปลายทาง)



อุปกรณ์ NOTEBOOK ที่ใช้ทดสอบ

คุณสมบัติอุปกรณ์

ASUS K455L NOTEBOOK ASUS K455LF-WX027D, WX027D

➤ ซีพียู : Intel Core i3-5010U (2.1 GHz, 3 MB L3 Cache)

- การ์ดจอ : NVIDIA GeForce GT 930M (2GB GDDR3)
- แรม : 4 GB DDR3L
- ฮาร์ดดิสก์ : 1 TB 5400 RPM
- หน้าจอ : 14 inch (1366x768) HD
- Lan : 1 Gbps

2.2 อุปกรณ์ PC เครื่องทดสอบความเร็วการใช้งาน link (J-Server) ติดตั้งจุดศูนย์กลางระบบเครือข่าย ห้องปฏิบัติการระบบเครือข่าย (Server Room) ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์



อุปกรณ์ PC ที่ใช้ทดสอบ

คุณสมบัติอุปกรณ์

- Dell OptiPlex 760
- MEMORY Number of DIMM Slots 4
- RAM Type DDR2 Maximum memory (RAM) 8 GB
- MOTHERBOARD Maximum Number of Processors Supported 1
- HARD DRIVE Interface SATA2 Storage capacity 250 GB RPM 7200
- Lan 1Gbps

2.3. ติดตั้งโปรแกรม j-perf - Server

คุณสมบัติอุปกรณ์

- เพื่อทดสอบการส่งข้อมูลทดสอบ link ที่ต้องการ
- ใช้ iperf เพื่อทดสอบ Bandwidth บนระบบเครือข่าย (for windows)

3. อุปกรณ์ที่ต้องการในการปรับปรุงระบบเครือข่ายให้เพื่อรองรับความเร็วสูง

3.1. อุปกรณ์ Switch Gigabit Switching Hub ขนาด 24 port ยี่ห้อ CISCO

รุ่น SG300-28 (SRW2024-K9-EU) 26 Port พร้อมอุปกรณ์ 2 Port SFP

ราคาอุปกรณ์ 14,550 บาท (ราคาส่ง www.advice.co.th)



อุปกรณ์ Switch 24 Port ที่ต้องการทดแทน

คุณสมบัติอุปกรณ์

Brand	Cisco
Standards and Protocols	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3z, IEEE 802.3x, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q/p, IEEE 802.1w, IEEE 802.1s, IEEE 802.1X, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at
MAC Address Table	Up to 8000 MAC address
Ports	26-port 10/100/1000 2-port Gigabit Ethernet Combo
Power	AC 100-240V@47-63Hz
Dimensions (W*D*H)	440 x 257 x 44.45 mm
Operating Temperature	0 - 40 °C
Storage Temperature	-20 - 70 °C
Operating Humidity	10 - 90 %
Certifications	UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE, FCC 15 (CFR 47) A

<https://www.advice.co.th/product/wired-network/gigabit-switching-hub/gigabit-switching-hub-cisco-sg300-28-srw2024-k9-eu-26-port-2-port-sfp>

3.2. อุปกรณ์ Switch Gigabit Switching Hub ขนาด 8 port ยี่ห้อ CISCO รุ่น

SG95D-08-AS 8 Port

ราคาอุปกรณ์ 1,740 บาท (ราคาส่ง www.advice.co.th)



อุปกรณ์ Switch 8 Port ที่ต้องการทดแทน

คุณสมบัติอุปกรณ์

Brand	Cisco
Standards and Protocols	IEEE 802.3, 802.3u, 802.3ab, 802.1p Qos, 802.3az EEE
Ports	8 RJ-45 10/100/1000 Mbps
LED Indicators	System, Port Status 1-8
Power	DC 12V/500mA
Dimensions (W*D*H)	160 x 30 x 103.5 mm
Operating Temperature	32° to 122°F (0° to 50°C)
Storage Temperature	-4° to 158°F (-20° to 70°C)
Operating Humidity	10% to 90%, relative, non-condensing
Storage Humidity	10% to 90%, relative, non-condensing
Certifications	FCC Class B, CE

<https://www.advice.co.th/product/wired-network/gigabit-switching-hub/gigabit-switching-hub-cisco-sg95d-08-as-8-port>

3.3 อุปกรณ์ Module sfp มินิจีบิต 1000 Mbps Gigabit Ethernet SX แบบใช้
สายไฟเบอร์ออฟติก



อุปกรณ์เชื่อมต่อไฟเบอร์ออฟติก ที่ต้องการทดแทน

ยี่ห้อ CISCO รุ่น sfp 1000 Mbps

ราคาอุปกรณ์ 4,500 บาท (ราคาส่ง www.advice.co.th)

3.4. อุปกรณ์ ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack



อุปกรณ์จัดเก็บ Switch ที่ต้องการ

ยี่ห้อ ตู้จัดเก็บ Switch 19"Wall Rack ตู้19" Wall Mount Export Rack 9U (60*40 cm.) สูง
45.5 cm

ราคาอุปกรณ์ 4,500 บาท (ราคาส่ง www.advice.co.th)

3.5. อุปกรณ์ เดินสายร้อยท่อ UTP Cat5e หรือ Cat6 ติดตั้งหัวต่อพร้อมใช้งาน



อุปกรณ์เดินสายร้อยท่อ

ราคา ค่าอุปกรณ์ + ค่าแรง 1500 บาท ต่อจุด

4. เกณฑ์ราคากลางและคุณลักษณะพื้นฐานครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ประจำปีพ.ศ. 2560

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

4.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 2 ราคา 21,000 บาท คุณลักษณะพื้นฐาน - มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง - มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการท างานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง - รองรับ Mac Address ได้ไม่น้อยกว่า 8,000 Mac Address - สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทางโปรแกรม Web Browser ได้

4.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง แบบที่ 1 ราคา 6,200 บาท คุณลักษณะพื้นฐาน - มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model - มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง - มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการท างานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ-นามสกุล	: นายชชิน เขียวเนตร
ตำแหน่ง	: นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์	: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
ระดับการศึกษา	: ปริญญาโท (วทม.) : ปริญญาตรี (บธบ.)
สถานที่ติดต่อ	: สำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 156 หมู่ 5 ต.พลาชุมพล อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

ผู้ร่วมวิจัย (ถ้ามี)

ชื่อ-นามสกุล	: เชษฐลักษณ์ กลิ่นมาลี
ตำแหน่ง	: นักวิชาการคอมพิวเตอร์
สังกัด คณะ/สำนัก/กอง/ศูนย์	: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
ระดับการศึกษา	: ปริญญาตรี (วทบ.)
สถานที่ติดต่อ	: สำนักงานศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ อาคารศูนย์ภาษาและคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม 156 หมู่ 5 ต.พลาชุมพล อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000